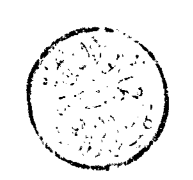
عنوان الكتاب	: زراعة قصب السكر
المؤلـــــــف	: عبد الفتاح المتولى نور بك
سنة النشـــر	: ١٩٣٨
رقم العهـــدة	: هـــ ٣١
الـــ ACC	: ٢٩٦٩٨
عدد الصفحات	: ٦٤٥
رقم الفيلـــــم	: ١٨

وزارة الزراعة



قسم الزراعة الفنية والاكثار

الرسالة رقم ٢٥

عن زراعة قصب السكر

بقلم

حضرة صاحب العزة عبد الفتاح المتولى نوز بك

(مدير قسم الزراعة الفنية والاكثار سابقا وسكرتير عام وزارة الزراعة حالا)

القاهرة

طبعت بالمطبعة الأميرية ببولاق

١٩٣٨

قصب السكر

مقـدمة

قصب السكر من النباتات الأسيوية وهو ينمو بريا فى بعض الجزر الموجودة بجنوب المحيط الهادى ويرجح أن زراعته كمحصول كانت أولا فى شمال الهند .

وقد انتقل قصب السكر من الهند إلى بلاد العرب فى أوائل التاريخ المسيحى ومن هنالك انتقل إلى بلاد الحبشة ومصر وعندما فتحت العرب مصر عام ٦٤١ ميلادية أدخلت إليها قصب السكر الا أنه لم يعتبر فى زمنهم محصولا رئيسيا من محاصيل القطر وظل كذلك حتى حكم المغفور له محمد على باشا الكبير ثم انتعشت زراعته فى عهد المغفور له الخديوى اسماعيل باشا حيث استحضر أنواعا جديدة من جزر الهند الشرقية وأمر بزراعتها فى مساحات واسعة بالوجه القبلى بعد أن أقام المصانع اللازمة لعصر القصب وصناعة السكر واستمر الحال كذلك إلى عام ١٨٦٨ حيث باعت الحكومة مصانعها إلى شركة السكر الحالية فأصبحت بذلك صناعة السكر شبه احتكار لهذه الشركة فلم يكن فى استطاعة من يزرع القصب بيع محصوله لغيرها فنتج من ذلك أن هبطت أسعار القصب نظرا إلى الأسباب الآتية :

١ — انخفاض سعر السكر الأجنبي ومزاحمته للسكر المصرى .

٢ — رغبة الشركة فى زيادة الأرباح لمصلحة المساهمين .

وإزاء هذين العاملين اضطرت الشركة إلى عرض أثمان قليلة للقصب فحدا ذلك بالزراع إلى الشكوى وأقلع الكثير منهم عن زراعة القصب فساءت الحل . ولأهمية زراعة القصب بالوجه القبلى من الوجهة الزراعية والاقتصادية فكرت الحكومة إزاء الحالة المتقدمة فى عقد اتفاق خاص مع الشركة يلزمها بشراء القصب من الزراع بالسعر الذى تحدده الحكومة بشروط خاصة على أن تتمتع الشركة بحماية الحكومة لها من مزاحمة السكر الأجنبي وقد تم ذلك بالفعل . ولا غرو أن زراع القصب والشركة استفادا معا من هـذا النظام ويرجى التدرج به إلى ما يبعد عنه ما قد ينسب اليه من المآخذ .

وقد أصبح القصب الآن من أهم المحاصيل المصرية بالقطر المصرى وهو المحصول الرئيسى بمناطق مصر العليا فى كوم امبو والمطاعنة وارمنت والضبعية كما أنه يعتبر محصولا مربحا فى نجع حمادى وفى بعض مناطق مصر الوسطى .

وبما أن القصب يكاد يكون أكثر المحاصيل تأثرا بالخدمـة الزراعية لدرجة أن محصوله ينقص كمية ونوعا لأى خطأ يقع فى العمليات الزراعية خصوصا عمليات العزق والرى، والتسميد، لذلك تجب العناية به عناية ناجعة وسنتناول فى هذه الرسالة زراعته بشىء من التفصيل الكافى .

الدورة الزراعية

تتبع فى زراعة القصب دورة رباعية أو سداسية : ففى الأولى يزرع القصب عامين متتاليين "غرس وخلفة" وبعد قطع الخلفة الأولى تترك الأرض بورا حتى موعد المحصول النيلى ثم تزرع شتويا وبعد الشتوى محصولا بقوليا ثم قصبا بعد ذلك .

أما فى الدورة السداسية التى تتبع بعض الأحيان فيزرع القصب ثلاثة أعوام متوالية "غرس . خلفة أولى . خلفة ثانية" ثم تترك الأرض بورا مدة الزراعة النيلية ، وبعد ذلك تزرع بالشتوى ثم النيلى .

ولا تحسن زراعة القصب ثلاثة أعوام متوالية إلا فى الأراضى الشديدة الخصب . وتفضل زراعة القصب بعد بور أو محصول مثل الفول والعدس والبرسيم والجلبان لأنها تزيد فى خصب الأرض .

الأرض الصالحة للزراعة

القصب من المحاصيل المجهدة للأرض ولذا تتطلب زراعته أرضا شديدة الخصب غنية بعناصر الغذاء النباتى وعلى العموم فإن زراعته تجود بالأراضى الطينية الخفيفة الجيدة الخواص الطبيعية الخالية من الأملاح ولا تحسن زراعته بالأراضى الضعيفة حيث يقل المحصول فلا يأتى بربح .

تجهيز الأرض للزراعة

تحرث الأرض حرثا عميقا "نحو ٣٠ سنتيمترا" مرتين أو ثلاث مرات وتترك مدة كافية بين كل حرثة وأخرى لكى تتعرض للهواء والعوامل الطبيعية الأخرى وتزحف الأرض عقب كل حرثة بالزحافة اليدوية أو تستعمل الهراسة عقب الحرث لتنعيم التربة فى حالة تماسكها حتى تصبح تربة ناعمة صالحة للزراعة ثم يجرى تخطيط الأرض بمعدل تسعة أو عشرة خطوط فى القصبتين إذ ثبت من التجارب أن تلك أفضل مسافة للتخطيط ثم تقسم الأرض بعد التخطيط إلى أقسام متساوية على وجه التقريب بواسطة مراو متوالية يبعد بعضها عن بعض حوالى ست قصبات يتوسطها متون تقوى فيما بعد لتنظيم الرى وتسهيله .

انتخاب وتجهيز التقاوى

يجب انتقاء التقاوى الجيدة مع مراعاة ما يأتى :

١ — تؤخذ التقاوى من حقول سليمة خالية من الآفات والحشرات وتكون العيدان ذات "فكوك" وافية طويلة وليس بينها عقل قصيرة .

٢ — تؤخذ التقاوى من حقول لا يكون القصب راقدا فيها لأن رقود القصب يسبب تلف وضعف البراعم فتنتج قصبا ضعيفا إذا زرعت .

٣ — يحسن أن تكون التقاوى من القصب الغرس لأن نباتاته أقوى من القصب الخلفة .

٤ — تستبعد العيدان التالفة وغير السليمة فى أثناء الزراعة ويفضل حجز التقاوى المطلوبة من قصب المالك لأن فى ذلك ضمانا للتقاوى علاوة على سهولة نقلها مما يساعد على الزراعة المبكرة وقلة نفقات النقل .

أما عن تجهيز التقاوى فبعد نقلها إلى الحقل المطلوب زراعته يراعى الآتى :

١ — تقشير القصب وتنظيفه تماما لأن وجود أوراق على الأزرار يسبب تعفنها أو بطء نموها .

٢ — تقطيع العيدان إلى عقل تحتوى كل منها على ٣ "فكوك" كاملة الأزرار وطولها من ٤٠ إلى ٥٠ سنتيمترا .

٣ — إزالة الأجزاء الخضراء بالعيدان لأن نمو أزرارها غير تام .

مقدار التقاوى

يلزم لزراعة الفدان الواحد من ١٠٠ إلى ١١٠ قناطير وذلك تبعا لتخطيط الأرض وطريقة الزراعة وجودة التقاوى .

مواعيد الزراعة

إن التبكير بزراعة القصب مهم جدا لكى يستكمل نموه ونضجه تماما قبل كسره وتوريده إلى معاصر القصب التى تحدد مواعيد توريد القصب ولا يخفى ما فى ذلك من الربح ويمكن زراعته فى المناطق العليا من ٢٥ يناير إلى آخر فبراير وأما فى مصر الوسطى حتى نجع حمادى فتكون زراعته من أوائل فبراير إلى منتصف مارس وما يزرع بعد ذلك يعتبر متأخرا .

أنواع القصب

قد كانت الأنواع التى تزرع بمصر لغاية سنة ١٩٠٢ هى أنواع الجاميكا الأحمر والمخطط والأبيض وكانت تعرف برومى أحمر ومخطط وأبيض كذلك النوع الرفيع الأبيض المعروف بالبلدى وكانت أنواع الجاميكا الثلاثة تستعمل لصناعة السكر أو لعمل العسل الأسود وأما النوع البلدى فكان يستعمل للمص .

ويختلف محصول أنواع الجاميكا من ٦٠٠ إلى ٨٠٠ قنطار على الأكثر للفدان وهذا محصول قليل بطبيعة الحال ، وأما نسبة السكروز فيها فكانت تختلف من ١٤٪ إلى ١٦٪ وهاك وصفا مختصرا لكل منها .

الرومى الأبيض أصله من جاميكا ويعرف باسم الجاميكا الأبيض ولونه أبيض يضرب إلى الصفرة قليلا .

الرومى الأحمر ولون ساقه بنفسجى محمر وهو يحتوى على نسبة كبيرة من السكر يتحمل البرد والصقيع ويعرف بالجاميكا الأحمر .

الرومى الأحمر المخطط ويعرف بلونه الأحمر المخطط بخطوط مصفرة أو مخضرة نوعا وهو يقل عن الأبيض فى مكثه حتى ينضج ويعرف باسم الجاميكا المخطط .

وفى عام ١٩٠٢ استحضر جناب هنرى نوس بك مدير عام شركة السكر صنف ١٠٥ وأدخله فى القطر المصرى فنجحت زراعته نجاحا كبيرا وبذلك قدم أجل خدمة للبلاد لأن محصول هذا الصنف يتراوح حول الألف قنطار للفدان ولو أن النسبة المئوية للسكروز به أقل من الأصناف الأخرى إذ تتراوح بين ١٢٪ و ١٤٪ .

وبما أن هذا النوع أكثر الأنواع إنتاجا فى مصر لذلك سأذكر وصفا مختصرا له مع بعض مميزاته :

العود متوسط السمك طويل فقد يصل طوله إلى أربعة أمتار ، لونه أبيض مخضر ، وهو أكثر الأصناف خلفة . والأوراق طويلة متوسطة العرض مسحوبة ، وعرضها أقل من عرض أوراق الأصناف الأخرى وتتجه فى نموها إلى أعلى مكونة زاوية حادة مع الساق وعروقها الوسطية عليها بقع حمراء .

ويمتاز صنف ١٠٥ بما يأتى : —

١ — أنه أوفق لأغراض المعاصر من الأصناف الأخرى التى تزرع بمصر على الرغم من أنه أقل منها فى نسبة السكروز .

٢ — نباتاته سريعة النمو بعد أن تجتاز طورها الأول وتستمر كذلك حتى تمام النمو .

٣ — هو أكثر مقاومة لمرض "الموزاييك" من الاصناف الأخرى التى تزرع بمصر .

وهناك أصناف أخرى (مثل ٢٨٧٨) كان محتملا أن تحل محل ١٠٥ ولكن التجارب التى عملت عليها بكوم امبو ونجع حمادى لاتبرر الآن أفضليتها على ١٠٥ للاسباب الآتية :

١ — مقدار المحصول لا يزيد عن ١٠٥ بل فى الغالب ينقص عنه قليلا .

٢ — نسبة السكروز تزيد عما فى صنف ١٠٥ من نصف الى واحد فى المائة وهى زيادة طفيفة لا تبرر إحلاله محل صنف ١٠٥ .

٣ — صنف ٢٨٧٨ بطىء النمو إذ يبقى قصيرا إلى آخر يوليه ثم ينمو بسرعة فى أغسطس وهذه الخاصة تجعله أقل ملاءمة للجو .

٤ — صنف ٩٧٩ لم يصلح لعدم انتاجه محصولا جيدا .

٥ — صنف ١٠٣٠ وهو المعروف بخد الجميل ويزرع فى مساحات محدودة لغرض المص وذلك نظرا الى ارتفاع نسبة السكروز فيه فقد تبلغ لغاية ١٨٪ .

٦ — اصناف (P.o.J. 63 — P.o.J. 63 M — C.o. 182) تقرب أكثر من سواها من صنف ١٠٥ فى ناتج السكر .

طريقة الزراعة

تختلف طرق الزراعة باختلاف المناطق كما تختلف فى منطقة واحدة ويمكن حصر طرق الزراعة فى الآتى :

١ — الطريقة الجافة :

تفتح الخطوط جيدا بحيث تصل إلى نهاية الخدمة وتوضع العقل مزدوجة أى فى صفين متلاصقين ثم تغطى العقل بالتراب بحيث يعلوها بمقدار كاف يجب أن يكون حوالى ٨ — ١٠ سنتيمترات مع بذل عناية كبيرة كى لا تترك عقل مكشوفة وأن تكون العيون فى الجوانب (أى لاتكون فى الجهة العليا ولا السفلى حتى لاتتلف) وبعد الانتهاء من ذلك تروى الأرض ريا غزيرا " كافيا " ويجب الايتأخر الرى عقب الزراعة عن ٢٤ ساعة لكيلا تجف العقل وتتلف العيون .

٢ — الطريقة المبتلة :

تروى الأرض ريا غزيرا ثم توضع عقل القصب وتداس بالأرجل فى ميل المساطب وتتبع هذه الطريقة فى المساحات الصغيرة ولكن هذه الطريقة ليست طريقة آمنة لجودة الإنبات إذ يحتمل عدم غرز عقل القصب تماما فتبقى العيون معرضة للجفاف والتلف .

الترقيع

يجب سرعة ترقيع قصب الخلفة بمجرد ظهور الإنبات حيث تروى الأماكن الخالية من النباتات وتعاد زراعتها ، ويجب أن يكون قصب الترقيع كقصب التقاوى منتجا من حقول سليمة خالية من الآفات والحشرات وذلك إن كانت الحاجة ماسة للترقيع مع العلم بأن الترقيع غير مستحب فى الأحوال العادية .

الخدمة بعد الزراعة

العزق :

القصب من المحاصيل التى تحتاج إلى عزق جيد معنى به فى مواعيده المناسبة ففى الأيام الأولى يعزق القصب بعد جفاف الأرض الجفاف الكافى — أى بعد رية الزراعة "البوغة" — عزقا خفيفا "حربشة" لتكسير الشقوق وتغطية ما عسى أن يكون عاريا من العقل . وعملية الحربشة هامة جدا لتقليل البخر وحفظ رطوبة الأرض لأطول مدة ممكنة . و بعد ذلك يعزق القصب ثلاث عزقات الأولى بعد الرية الثانية بحوالى أسبوع تبعا للظروف الجوية وفى هذه العزقة يحول جزء من تراب كل مسطبة نحو نباتات القصب وتجرى العزقة الثانية بعد الرية الثالثة بوقت مناسب وفيها تخرط المساطب خرطا كافيا حول نباتات القصب حتى تصبح فى وسط المساطب بعد هذه العزقة وبذلك تتمكن جذور النباتات من الأرض ولا ترقد فى المستقبل إذا ما هبت رياح وهذه العزقة فى القصب الخلفة تعمل بواسطة البرقات أو المحاريث البلدية لصعوبة العزق بالعمال بسبب نمو القصب نموا غزيرا فى هذا الوقت . ومع كل فيجب استئصال الحشيش الذى يوجد بعد الحرث بواسطة العمال .

حرث أرض الخلفة بعد قطع القصب

يجب عدم تأخير حرث أرض الخلفة إلى ما بعد عزقها مرتين لأن ذلك ضار بالمحصول ويجب أن يبدأ بالحرث بعد الرية الأولى بحوالى عشرة أيام بحسب حالة الأرض ثم لا يبدأ بالعزق إلا بعد الرية الثانية كما سبق أن أوضحنا ثم تعزق الخلفة بعد ذلك ثلاث مرات ولا بأس من الحرث مرة أخرى إذا دعت الضرورة .

التربيط

ولضمان الرى الكافى يجب عمل أربطة قوية على كل خمسة خطوط أو أكثر بحسب استواء الأرض ويجب أن تكون تلك الأربطة قوية ومرتفعة عن الخطوط لضمان حجز مياه الري الكافية وهذه العملية من أهم العمليات الزراعية فى خدمة القصب .

الرى

يروى القصب عقب زراعته مباشرة وتسمى هذه الرية " رية البوغة " ويجب ألا تتأخر عن ٢٤ ساعة بعد وضع العقل لكيلا تجف العقل و يضعف الإنبات ثم تعطى رية المحاياة بعد حوالى ٢٥ يوما من "رية البوغة" ويستمر الرى كل أسبوعين مرة الى أن يأتى وقت الصيف فتقل فترات الرى إلى عشرة أيام وعند حلول الفيضان يراعى إشباع المحصول بمياه النيل الحمراء وذلك فى شهرى أغسطس وسبتمبر وعلى العموم يعطى القصب حوالى ١٦ رية بمصر الوسطى ومن ٢٠ إلى ٢٤ رية بمصر العليا ماعدا كوم امبو فيعطى فيها من ٢٨ إلى ٣٠ رية وذلك لاختلاف حرارة الجو بالمناطق المذكورة .

و بمناسبة رى القصب يجب ملاحظة أن عدم انتظام الرى ينتج عيدانا قصيرة جافة الأطراف غير متجانسة العقل حيث تقصر هذه العقل فى فترات العطش وتتأقلم وتطول ثانية عند انتظام الرى.

ويجب ألا يروى القصب قبل كسره بمدة لاتقل عن ثلاثين يوما كى يساعد ذلك فى نضج القصب وارتفاع نسبة السكر ونسبة النقاوة ، وفى ذلك ربح كبير للزارع لأنه فى هذه الحالة تقل أو تنعدم نسبة الاستقطاع الكيماوى بخلاف مايعتقده بعض الزارعين من أن الرى قبل الكسر بمدة قليلة يزيد فى المحصول دون مراعاة أن هذه الزيادة المزعومة لاتوازى الاستقطاع المسكون نظير نقص النقاوة ونسبة السكروز .

وقد اتضح جليا أن غزارة الرى المتوالى فى الفترة الأخيرة من نضج القصب تقلل من ناتج السكر كثيرا كما تقلل من نقاوته .

التسميد

القصب محصول منهك للأرض يحتاج لمقدار كبير من العناصر الغذائية ورغم فائدة الأسمدة البلدية سواء للقصب أو المحاصيل الأخرى فإنها لا تستعمل كثيرا فى تسميد القصب والسبب فى ذلك أن خدمة القصب تجرى بالمحاريث البخارية وهذا من شأنه أن يقلل عدد المواشى بمناطق القصب فيقل السماد البلدى .

ويحسن عند توافر الأسمدة البلدية وضعها فى أثناء الخدمة أى قبل الحرثة الأخيرة وقبل التخطيط .

وللسبب المتقدم تستعمل الأسمدة الآزوتية فى تسميد القصب و يعتقد بعض الزراع خطأ أن زيادة التسميد الآزوتى يزيد فى كمية المحصول مع عدم مراعاة الحد الأقصى للتسميد (ويعنى الحد الأقصى للتسميد هو أكبر مقدار من الأسمدة يحسن استعماله بحيث إذا زاد عنه نقص المحصول كمية ونوعا)

وقد أثبتت التجارب أنه يجب ألا يزيد مقدار الأزوت فى السماد المستعمل لتسميد فدان القصب كحد أقصى عن ٨٠ وحدة آزوتية وهو المقدار الموجود فى ثلاثة أجولة من سماد نتروسلفات النوشادر أو حوالى خمسة أجولة من نترات الجير . وينقص هذا المقدار إلى ٤٥ وحدة آزوتية تبعا لمختلف الأراضى من وجهة الخصب .

ويستحسن أن يعطى مقدار السماد على دفعتين أو ثلاث دفعات على أن تكون الدفعة الثالثة أقل من الدفعتين السابقتين أى أن الدفعة الثالثة تكون ترقيعا للأمكنة الضعيفة أو التى لم ينتظم وضع السماد بها فى الدفعتين السابقتين .

ويعطى ثلث مقدار السماد المقرر للقصب الغرس فى أول دفعة ونصف المقدار فى الدفعة الثانية والسدس الباقى فى الدفعة الثالثة وذلك لعدم حاجة النبات الى مقدار كبير فى مبدأ حياته لعدم تكامل نمو جذوره . وأما الخلفة فتعطى نصف السماد المقرر لها فى أول دفعة والثلث فى الدفعة الثانية والسدس فى الدفعة الثالثة وذلك لأن الخلفة تكون فى حاجة كبيرة للتغذية فى بادئ الأمر .

ويجب زيادة السماد المقرر للخلفة الأولى أو الثانية عن السماد المقرر للقصب الغرس بحوالى ٣٠٪ أو ٥٠٪ تبعا لدرجة خصب الأرض .

ويجب ملاحظة عدم التأخير فى وضع سماد الدفعة الثالثة عن نصف شهر وليه لأن التسميد المتأخر يزيد النمو الخضرى ويؤخر نضج القصب فيقل ناتج السكر ونقاوته .

ويمكن النصح باتباع برنامج التسميد الآتى على أساس مقادير الأزوت السابق تقديرها وهى من ٤٥ إلى ٨٠ وحدة آزوتية .

المحصول	الأرض	مقدار الأزوت	الدفعة الأولى		الدفعة الثانية		الدفعة الثالثة	
			المقدار	الموعد	المقدار	الموعد	المقدار	الموعد
غرس	خصبة	٤٥	١٥	(قبل الرية الثالثة)	٢٢ر٥	(قبل الرية الخامسة)	٧ر٥	—
خلفة أولى وثانية	»	٦٠	٣٠	»	٢٠	»	١٠	—
غرس	ضعيفة	٦٠	٢٠	»	٣٠	»	١٠	(قبل الرية السابعة)
خلفة أولى وثانية	»	٨٠	٤٠	»	٢٦ ٢/٣	»	١٢ ١/٣	»

قطع المحصول وتصديره

يمكث القصب فى الأرض حوالى العام تقريبا ويبدأ موعد الكسر والتوريد إلى المعاصر من أواخر ديسمبر ويستمر لغاية منتصف أبريل أو آخره .

وتجرى هذه العملية بواسطة العمال الذين يستعملون فؤوسا صغيرة حادة وعادة تعطى عملية قطع المحصول بالمقاولة أو بواسطة عمال على حساب الزارع وتكون الأجور زهيدة عند كسر القصب الخلفة لتوافر الأيدى العاملة حتى إنه فى بعض الأحيان يعطى العمال "كالوح أو زعزوع القصب" كأجر لهم يساعدهم كثيرا فى تغذية مواشيهم . وأما فى كسر القصب البكر فتقل الأيدى العاملة بمناسبة البدء فى حصاد المحاصيل الشتوية وتزداد الأجور .

ويجب ملاحظة الآتى عند قطع المحصول :

أولا : أن يكون الكسر فى جهة واحدة لسهولة النقل والمراقبة .

ثانيا : أن يكون كسر القصب بمساواة سطح الأرض (أى بين الترابين) مع عدم ترك جزء من سيقانه فوق سطح الأرض لأن فى ذلك ضياع جزء من المحصول وضررا للخلفة الجديدة .

ثالثا : ألا يترك عند تقشير القصب وقطع "الكالوح أو الزعزوع" جزء غير ناضج بطرف العود لأن ذلك يقلل نسبة السكر كما أن المعمل يستبعده من الوزن .

رابعا : ألا يقطع جزء كبير من العود بدون ضرورة عند أخذ " زعزوع " القصب حتى لا يقل المحصول الناتج ويلاحظ ذلك بوجه خاص عند كسر القصب بدون أجور مقابل استيلاء العمال على " الزعزوع " .

خامسا : تنظيف القصب من أجزاء التربة العالقة به وكذلك الأوراق الجافة والخضراء والجذيرات لكيلا تزداد نسبة استقطاع الوساخة .

سادسا : عند تصدير القصب بعربات السكة الحديدية يعاد تنظيفه " بالوحسة " قبل تعبئته بالعربات ويوضع فى العربات بانتظام لكيلا تقل حمولة العربات عن المخصص لها .

سابعا : توضع أجزاء عيدان القصب المتخلفة والعقل المكسورة أو ما يسمونه "بالبوال" فى عربة خاصة تخطر المعصرة عنها ليؤخذ استقطاع منفصل لها لأن فى تعبئة مثل هذا القصب ضمن المحصول النظيف يزيد فى نسبة الوساخة به .

ثامنا : فى حالة بيع "سفير" القصب أو استعماله لأى غرض بالمزرعة يجب أن يترك حوالى ثلثه بالأرض لحرقه بها وفى ذلك فائدة سمادية .

تاسعا : يجب بعد كسر القصب تقشيره وإرساله إلى المعمل أولا بأول وحرق "السفير" على الأرض مباشرة وإزال المياه عقب الحريق مع ملاحظة عدم التأخير فى نزول المياه بعد الكسر لأن تأخير الرى من ٢٠ إلى ٢٥ يوما كما هو متبع فى بعض الجهات ضار جدا وضرره كضرر التأخير فى الزراعة تماما .

عاشرا : يجب أن يبذل الزارع أقصى جهده لتسليم محصوله فى خلال ٢٤ ساعة من وقت قطعه وألا يؤخر التسليم أكثر من ٤٨ ساعة مطلقا لأن التأخير يسبب جفاف القصب وضرره وفى ذلك خسارة كبيرة على الزارع . هذا علاوة على ما تفقده معامل السكر فى حالة القصب الذى يتأخر توريد بسبب تخمر السكر مما يعوق تبلور العصير .

ولكى نبين الخسارة الجسيمة التى تلحق بالزارع من جراء تأخير توريد القصب نذكر البيان الآتى المستخلص من التجارب التى أجريت .

	كيلو جرام
الوزن الأصلى بعد الكسر	١٠٠٠
بعد يوم واحد	٩٧٠
« يومين	٩٥٠
« ثلاثة أيام	٩٢٠
« أربعة «	٩٠٠
« خمسة «	٨٨٠
« ستة «	٨٤٠
« سبعة «	٨٢٠
« ثمانية «	٨٠٠

فتكون جملة النقص ٢٠٠ كيلوجرام (أى ٢٠ ٪) .

ولا يخفى أن هذا النقص الكبير يضيع ماينتظره الزارع من الأرباح بل ربما يضيع عليه جزءا كبيرا من نفقات الإنتاج .

تقدير الاستقطاعات

عند وصول عربات القصب إلى المعاصر تؤخذ عينة تمثل قصب كل مورد لتقدير نسبة الوساخة بالقصب وتقدير نسبة الاستقطاع الكيميائى وتقوم الشركة بإخطار الزراع بهذه الاستقطاعات لكى تلفت نظارهم إلى بذل المجهود فى تنظيف القصب وسرعة توريده تلافيا لأى استقطاع ويحضر أخذ العينات مندوب شركة السكر ومندوب من قبل الزارع .

وفى مدة العصر تقوم الحكومة بإيفاد مندوبين من قبل وزارة المالية لمراقبة عملية الاستقطاع والبحث فى شكاوى الزراع الناشئة عنها ويمكن فيما يلى إيضاح عملية الاستقطاع .

استقطاع الوساخة

تؤخذ عينة أو أكثر تمثل القصب المورد من الزارع من وسط إحدى العربات وجوانبها أو تختار بالاقتراع عربة كاملة من كل ٣٠ أو ٥٠ أو ١٠٠ عربة . وهذه العينة تؤخذ إلى غرفة أو محل خاص تسمى غرفة المعدلات وتوزن بحالتها وزنا دقيقا ويسجل وزنها الصافى ثم تسلم إلى أولاد يقومون بتنظيفها تحت المراقبة تنظيفا تاما من القشر الناشف والأخضر والجزء الميت إذا كان قد ترك بقمة العود فى أثناء عملية التقشير بالحقل وكذلك الكعوب الخضراء الغير التامة النضج إن تركت وتفرز منها العيدان الميتة أو التى بها ضرر وتعرف باسم (البوال) ثم تغسل العيدان السليمة النظيفة الناتجة بعد كل هذا وتنشف تماما ويعاد وزنها والفرق بين الوزن الأول والثانى هو مقدار الوساخة فى العينة ثم تعمل نسبة الوساخة المئوية وتستقطع هذه النسبة من جملة المورد تحت الاسم المأخوذة منه ويعبر عن هذا الاستقطاع (باستقطاع الوساخة) .

ويلاحظ أن السبب فى زيادة نسبة الوساخة يرجع إلى الطين العالق بالقصب والكعوب اليابسة والحمراء والورق الأخضر الذى يترك لاصقا بالعود وكثرة البوال . وعلى الزارع أن يعمل على قيام المعمل بأخذ العينات لعمل هذا الفحص فى أقصر وقت لأن التأخير فى ذلك مضر بصالحه .

الاستقطاع الكيميائى

بعد إجراء استقطاع الوساخة تؤخذ عينة القصب إلى معصرة صغيرة لعصرها . ويؤخذ جزء من العصير فى مخبار خاص لمعرفة نسبة السكروز فيه ونسبة الجلوكوز فإذا تبين أن نسبة السكروز أقل من ١٢ ٪ يستقطع من القصب المورد مايوازى نسبة النقص عن هذا الحد ويعرف هذا بالاستقطاع الكيميائى .

مصروفات وإيرادات فدان قصب

يحتاج القصب إلى مصاريف كثيرة وعلى الرغم من ذلك فهو محصول مربح إذا اعتنى بخدمته كما سبق بيانه واعتنى بقطع المحصول وتوريده إلى المعاصر بعناية وسرعة وتختلف زيادة النفقات أو قلتها تبعاً لمختلف المناطق والظروف وفيما يلى نبين مصروفات وإيرادات فدان قصب بمزرعة وزارة الزراعة بالمطاعنة .

القصب الغرس	المصاريف جنيه	المصاريف مليم
حرث دفعتين وتخطيط وترجيف	—	٥٠٠
تقطيع مراو	—	٢٠
تحويض	—	١٠٠
قطع ونقل تقاو		٣٥٠
ثمن تقاوى (١٠٠ قنطار سعر ٣٣ مليما)	٣	٣٠٠
زراعة عقل		٤٠٠
أجرة عمال الرى (٢٤ رية ١٦ عاملا × ٢٥ مليما)		٨٠٠
عزق ثلاث مرات	—	٥٠٠
تسميد ونقل سماد	—	١٠٠
ثمن سماد نتروسلفات (جوالان ونصف جوال)	٣	٣٧٥
كسر قصب	—	٥٠٠
نقل قصب بالجمال	—	٥٠٠
تحميل عربات السكة الحديدية		٤٠٠
مصاريف إدارية "خفر وخلافه"	—	٥٠٠
إيجار الأرض وثمن مياه	١٧	
جملة المصروفات	٢٨	٣٤٥
جملة الإيراد (٩٠٠ قنطار سعر ٣٣ مليما)	٢٩	٧٠٠
صافى الأرباح فى القصب الغرس	١	٣٥٥

القصب الخلفة	المصاريف جنيه	المصاريف مليم
حرث دفعة واحدة	—	١٥٠
فج خطوط	—	١٠٠
تحويض وعمل مراو	—	١٠٠
ثمن سماد نتروسلفات النوشادر (ثلاثة أجولة ونصف جوال)	٤	٧٢٥
كسر قصب	—	٤٠٠
نقل قصب بالجمال	—	٥٠٠
تحميل القصب بالعربات	—	٤٠٠
مصاريف إدارية	—	٦٠٠
عزق	—	١٥٠
أجرة عمال الرى	—	٨٠٠
إيجار الأرض وثمن مياه	١٧	
جملة المصروفات	٢٤	٩٢٥
جملة الإيراد (٨٠٠ قنطار سعر ٣٣ مليما)	٢٨	٠٥٠
صافى الأرباح فى القصب الخلفة	٣	١٢٥

∴ ربح العامين ١,٣٥٥ + ٣,١٢٥ = ٤ جنيهات ٤٨٠ مليما

فيكون متوسط الربح (عن العامين) جنيهان و ٢٤٠ مليما فى العام .

السكر الناتج

دلت التجارب الكيماوية الخاصة بنسبة السكر ونقاوته بالقصب على أن ٨٠٪ من السكر الموجود بالمحصول هو الناتج والصالح نهائيا بعد عملية العصر .

ولاستخراج مقدار السكر بالمحصول يمكن ضرب هذه النسبة (٨٠٪) فى النسبة المئوية للسكر بالمحصول فى مقدار المحصول فيكون الناتج هو مقدار السكر الناتج من محصول الفدان أى إذا كان محصول الفدان ١٠٠٠ قنطار ونسبة السكر ١٣٪ فيكون السكر الناتج ١٠٠٠ × ١٣٪ × ٨٠٪ = ١٠٤ قناطير .

حشرات القصب

١ — ثاقبة الساق الكبيرة وهى المسماة علميا بـ Sesamia cretica وهى تسبب ثقوبا وتجاويف فى عيدان القصب فتقلل المحصول كما تقلل ناتج السكر ودرجة نقاوته وأحيانا تسبب موت الطرف النامى للقصب ولا يوجد علاج نافع تماما لهذه الحشرة وإنما يتبع الآتى :

(أولا) قطع العيدان المصابة وحرقها بالنار .

(ثانيا) زراعة ذرة شامية أو رفيعة فى حقول القصب اى زرع خط فى كل عشرين خطا من القصب وعند إصابتها تقلع وتعدم وبذلك تقل إصابة القصب .

(ثالثا) إبادة الحشائش من القصب لأنها مأوى لجميع الحشرات .

٢ — ثاقبة الساق الصغيرة وهى المسماة علميا بـ Chilo simplex وهى أشد فتكا بالقصب البالغ ولا تصيب القصب الصغير إلا نادرا وتحدث ثقوبا فى عيدان القصب والكعوب فى نصف دائرة ولذلك يسميها العامة (بالدوارة) .

وتقاوم هذه الآفة كدودة الساق الكبيرة مع إعدام أطراف العيدان المصابة بما فيها من اليرقات بمجرد ظهورها .

٣ — بق القصب الدقيق والمسماة علميا بـ Pseudococcus sacchari وكان أول ظهورها عام ١٩١٢ وهى تمتص العصارة من العود وتترك فوقه مادة عسلية لزجة ينمو عليها فطر العفن الأسود . هذا وإصابة البق الدقيق تقلل المحصول وتضعف من قوة التبلور فى السكر عند عصره كما تسبب صعوبة تنظيف القصب عند تصديره .

وليس هناك علاج للبق خلاف إعدام العيدان المصابة به .

وعلاوة على الحشرات السابق ذكرها هناك أعداء أخرى للقصب كالحشيش النامى بالحقول الذى يسلب النباتات معظم الغذاء فتجب إزالته أولا بأول بالعزق الجيد .

الأمراض

تراجع النشرة الفنية رقم ١٤٦

مرض الموزاييك أو التبقع أو الخطوط الصفراء

يصاب القصب فى كافة البلاد التى يزرع فيها بمرض ضار معد قد يسبب خسائر كبيرة وقلة فى المحصول .

وينجم هذا المرض عن فعل كائنات من الفيروس وهى أحياء دقيقة جدا لا ترى حتى بأعظم الميكروسكوبات .

وأعراضه ظهور خطوط صفراء فاقعة يتخللها بقع تميل إلى البياض وأكثر ما تكون بالقرب من قواعد الأوراق وعروقها الوسطى .

وينتقل هذا المرض من نبات إلى آخر بواسطة حشرة المن .

ويقاوم باستئصال النباتات المصابة وباستعمال تقاو جديدة سليمة [illegible] .

الفيران

من أهم أعداء القصب إذ تنتشر أحيانا فى مزرعة وتسبب تلفا كبيرا وليس هناك وسيلة للعلاج سوى المصايد أو وضع الطعم السام فى جحور الفيران .

المطبعة الأميرية ٤٢٩٧-١٩٣٨-٣٨١١

وزارة الزراعة

قسم تربية النباتات

النشرة الفنية

رقم ١٦١

تربية قصب السكر فى مصر

تقرير عن تقدمها

لـ

المستر آرثر . هـ . روزنفلد

خبير قصب السكر بوزارة الزراعة

ترجمت عن الانجليزية بقسم الارشاد الزراعى

طبعت بالمطبعة الأميرية ببولاق بالقاهرة ، سنة ١٩٣٦

تباع مطبوعات الحكومة بصالة البيع بوزارة المالية . أما المكاتبات الخاصة بهذه المطبوعات فترسل رأسا الى قلم النشر بالمطبعة الأميرية

الثمن ٣٠ مليما

تربية قصب السكر فى مصر

تقرير عن تقدمها

بقلم

المستر آرثر "هـ" روزنفلد

خبير قصب السكر بالحكومة المصرية

"إن غاية ما ترمى اليه جميع الأبحاث أمران . زيادة طاقة المجموع أو الفرد على الانتاج والقيام بما يستوجبه تنظيم العمل على الوجه الأكمل — لامداد المجموع بشىء يعود عليه بالمنفعة" — من قول كليمانتس F.O. Clements

الوضع النباتى لقصب السكر

قصب السكر حشيش معمر طويل ينتمى إلى العائلة المعروفة باسم النجيليـــة "Graminaceae" (جراميناسيا) والى الفصيلة "Andropogoneae" (أندروبوجونيا) وقد أطلق عليها لينيوس Linnaeus زعيم مصطلحات العلوم البيولوجية فى سنة ١٧٥٣ (١)† إسميها الجنسى والنوعى(سكارم أوفسينارم) Saccharum Officinarum فى الطبعة الأولى من كتابه (Species plantarum) آتى لينيوس بنوعين تحت الجنس Saccharum أولها S. Officinarum وهو الذى يشمل الآن كل ما يعرف بالقصب الممتاز (Noble Canes) وثانيها S. Spicatum الذى استبعد منذ ذلك الوقت من الجنس . وقد أكثر البحاث الذين أتوا بعـد ذلك عـدد الأنواع بسرعة فذكر "ويلدناو" "Wildenow" (٢) أحد عشر نوعا) فى الطبعة الثالثة من كتاب Species Plantarum فى سنة ١٧٩٧ . وذكر كونث Kunth (٣) فى كتاب "Enumeratio Plantarum" فى سنة ١٨٨٣ اثنين وعشرين نوعا وسلالات أخرى عديدة . وأحصى روكسبورج "Ruxburgh" (٤) فى كتاب (Flora of India) فى سنة ١٨٣٢ أحد عشر نوعا فى الهند وحدها وهـذه الأنواع كلها حديثة فيما عدا ثلاثة منها .

† الأرقام الموضوعة بين أقواس هى أرقام كشف المصادر المبين فى نهاية المقال .

وقد اعتبر يعقوب دى كورديموى " Jacob de Cordemoy " (٥) أن جميع الأصناف المزروعة تنتمى إلى ثلاثة أنواع وهى S. Officinarum بما فيه القصب الممتاز " Noble C. " أو قصب المنطقة الحارة S. Violaceum وهو القصب ذو الأوراق البنفسجية الذى ينمو أكثره فى هاواى وفيجى واستراليا وقصب " S. Sinense أو قصب روكسبورج الصينى " Roxburgh's Chinese " . وميّز بنثام " Bentham " وهوكر " Hooker " (٦) فى سنة ١٨٣٣ اثنى عشر نوعا فى العالم بأسره كما ميزها كل " Hackel " اثنى عشر نوعا فى تنقيحه للحشائش فى كتاب " أنجلر " " Engler " وبرانتل " Prantl " المسمى " العائلات النباتية " " Pflanzen Familien " (٧) وهو المرجع العام للحشائش فى سنة ١٨٨٧ ولكنه وضع اثنين منهما فقط فى قسمه الذى سماه " Eusaccharum " أو قصب السكر الحقيقى وهما " S. Officinarum. L " " S. Spontaneum. L " النوع البرى الذى ينمو فى الهند وجزر المحيط الهندى . واختصر هوكر " Hooker " (٨) الأنواع فى ذلك الاقليم الى الخمسة كما ورد فى كتابه المسمى " Flora of British India " الذى طبع فى سنة ١٨٩٧ .

وقد توسع المؤسون الحديثون فى اتباع تقسيم (هاكل) مع أنه يثبت كما أوضح ايرل " Earle " (٩) أنه من الصعب محاولة تقسيم جميع أصناف القصب الى مجموعتين رئيسيتين ، بذلت الجهود للوصول الى تقسيم أصوب . وقد ظهر من بحث باربر Barber (١٠) وهو أحد ثقاة البارزين الملمين بموضوع القصب الهندى أن صنف القصب البرى المسمى S. Spontaneum الذى ينبت فى الهند متغير لدرجة كبيرة . وساعدت فيما بعد دراسات باربير " Barnier " (١١) ، بريمر " Bremer " (١٢ — ١٣) جزويت " Jesweit " (١٤ — ١٥) على ثبات تغير صفات القصب البرى فى الأقاليم المختلفة كما هو الحال فى بورنيو الهندية وجاوه والفليبين .

وأشهر حجة معترف بها اليوم فى تقسيم جنس " Saccharum " هو الدكتور " Jacob jesweit " بجامعة واجننجن " Wageningen " بهولاندا وهو مستنبط قصب جاوه العجيب " Java's Wonder " P.o.j 2878 . وقد بدأ يقسم من جديد مجموعة القصب فى محطة قصب السكر بباسوريان " Pasoeroean " بجاوة فى سنة ١٩١٢ ونشر

كثيرا من المعلومات النفيسة فى تقسيم ووصف المجموعة الأصلية ذات السبعين صنفا التى وجدها فى جاوة وعدد كبير من الأصناف التى أضافها الى المجموعة فى خلال الخمس عشرة سنة التالية (١٦ — ١٧) وفى سنة ١٩٢٥ نشر جزويت " Jesweit " الترتيب الجديد الذى وضعه لجنس " Saccharum " (١٨) وقد استبعد منه الأجناس الثانوية " Sclerostachya " " Erischrysis " " Leptosaccharum " إذ اعتبر أنها وضعت هناك خطأ بواسطة " Hachel " كذلك استبعد من الجنس الثانوى " Eusaccharum " مجموعة الأصناف التى لا تتصف أفرادها بوجود السنابل الدقيقة عديمة السفاة . ويرى كذلك أن كثيرا من المؤلفين قد أدخلوا عددا من الأصناف ضمن S. Officinarum التى لا توجد خواصها هذا التقسيم إذ تختلف إلى حد كبير من الوجهة المورفولوجية حتى أنه جعلها أنواعا مستقلة . وقد ثبتت فكرة جزويت فى هذا الصدد ثبوتا جليا بواسطة أبحاث بريمر (١٩ — ٢٠) فى علم الخلايا وهى الأبحاث التى روعيت فيها العناية والدقة كما أيدها أيضا التوزيع الجغرافى للأنواع الأربعة التى اخترلت اليها الأجناس بمعرفة جزويت . وفى المقدمة الآتية المترجمة عن مؤلف جزويت الأصلى (٢٤) نجد الصفات التى بنى عليها تقسيم الأنواع .

أنواع القصب (Saccharum)

(١) محور الأزهار الرئيسى ومحور اللـة (اجتماع البراعم) بهما شعرات طويلة . والقنابع (Glumes) (انظر الشكل) فى العادة عبارة عن أربع والفليسات (Lodicules) مهدبة أو غير مهدبة واذا لم تزهر سنيبلات الزوج الواحد فى وقت واحد فان السنيبلة ذات العنق تبدأ فى الازهار دائما أولا والسيقان خضراء أو خضراء داكنة أو نحاسية مائلة الى الخضرة أو فى لون العاج أو بيضاء .

١ — الفليسات مهدبة ويوجد مداد طويل تحت الأرض ينمو بريا "Saccharum Spontaneum. L" .

٢ — القنابع ليست مهدبة . المداد الذى يظهر تحت الأرض قصير — نباتات زراعية منتجة للسكر .

(ا) عرض الأوراق يصل (٥٠ م.م) أقصاب طويله عقدها كلها مغزلية (ضيقة الطرفين ممتلئة فى الوسط) برنزية اللون مائلة الى الخضرة (يوجد ضمن البعض الآخر قصب Saccharum Sinense Roxb amend jesweit (uba

(ب) الأوراق ضيقة . أقصاب قصيرة يتعذر تمييزها . والعقد فى العادة اسطوانية رمادية دكناء أو بيضاء أو فى لون العاج . وتكاد تكون قاصرة على الهند البريطانية (بين الأنواع الأخرى قصب Chunnee Saccharum Carberi Jesweit) .

(ب) المحور الرئيسى للأزهار ليس بذى شعيرات طويلة قط . وهو أملس عادة . وعقد العمود الشوكى ملساء أو قليلة الشعيرات للغاية . ويبلغ عدد القنابع على العمود ثلاثة وأحيانا أربعة والفليسات ليست مهدبة وإذا أزهرت السنيبلات الزوجية فى أوقات مختلفة فان السنيبلة اللاصقة بساق النبات تبدأ فى الازهار ويختلف لون السيقان من شاحب إلى أخضر داكن أو أصفر داكن أو أحمر داكن أو بنفسجى مخطط دائما . نبات زراعى Saccharum Officinarum L .

١ — له قنبعة ربعة . نباتات قوية النمو ذات نسبة منخفضة من السكر والأنماط من بينها Green Coerman (Carven Duitsch), Ardjoens, Fidji, New Guinea .

٢ — يوجد بدون قنبعة رابعة . نباتاته ذات نسبة سكرية مرتفعة على العموم . الأنماط من بينها Bandjermasin, Borneo, Cheribon, Preanger .

وقد أضاف جزويت نتيجة لرحلته مع براندز فى بابو (Papua) (٢١) نوعا خامسا من القصب الطويل الأحمر وجده فى تلك الجزيرة وأطلق عليه اسم S. Robustum (٢٢) .

ويرى ايرل "Earle" وغيره من الثقاة مثل ارتسشيجر (Artschwager) وبراندس (Brandes) (٢٤) أن الخصائص التى اتخذها جزويت لتقسيم أنواعه مقبولة ولكن كان من رأى إيرل أنه لم يبت بعد فى موضوع أجناس قصب السكر وتسميتها وظن أنه ستظهر فى المستقبل أنواع جديدة من قصب السكر عدا الخمسة المعروفة .

انتاج أنواع جديدة من قصب السكر

كان الجزء الأكبر من السكر حتى نهاية القرن الماضى عدا بعض أنواع من الفصيلة المعروفة فى الهند باسم "Barberi" والنوع المسمى "uba" من فصيلة "Sinense" فى الناتال وبعض الأقاليم الأخرى يصنع من بعض أنواع أصيلة من القصب المسمى نوبل "Noble" وأكثره من النوع المسمى "S. Officinarum" وقد كان أشهرهم نوع من الـ "Cheribon" أو الـ "Preanger" الموجود فى جاوة (وينتسبان للقصب البلدى فى مصر والقصب الأبيض الشفاف "White transparent" الموجود فى جزر الهند الغربية والنوع الشهير "Cristalina" بكوبا وكذلك نوع "Rose Bamboo" فى هاواى وغيرها) والـ "Bourbon" الذى يزرع بكثرة فى بيرو والـ "Cavangerie" أو أنماط "Tanna" وما اليها . وفى ذلك الوقت كانت غارات المرض والحشرات وحالات التربة المتغيرة تنتاب هذه الأنواع فأحدثت أضرارا تدريجية أو سريعة فى كثير من الأقطار الشهيرة بانتاج السكر وقد كان الشائع منذ قرون أنه نظرا لاكثار بذرة قصب السكر الأصلية بالعقل فقط لا جنسيا منذ أجيال بعيدة فانها فقدت قوة اخصابها . ولما تبين خطأ هذا الاعتقاد اتسع المجال لاحتمالات كثيرة لتربية أنواع جديدة بواسطة تهجينات جنسية مخلوطة . ولم يعد هناك مجال للشك فى أن استمرار وجود أكثر صناعات قصب السكر الهامة يرجع الى كشف قوة اخصاب بذرته من جديد فى الثمانى السنوات (١٨٩١ — ١٨٩٩) الأخيرة من القرن الماضى . ومن الغريب جدا أن هذا الاكتشاف حدث مستقلا فى نفس الوقت بواسطة علماء التناسليات فى شطرى الكرة الأرضية وهم هاريسون "Harrison" وبوفل "Bovell" فى باربادوس "Barbados" بجزر الهند الغربية وصولتويدل (Soltwedel) فى جاوة وجزر الهند الشرقية الهولاندية.

وبعد هذا الكشف التاريخى بعدة سنوات (٣٢) أمكن تربية القصب من بذرة لم يعرف لها إلا أصل واحد — بواسطة التلقيح المكشوف — (*) ولكن فى الفترة بين

---

* يقصد بالتلقيح المكشوف النبت المعروف أمه فقط والذى يأتيه التلقيح بواسطة الريح أو الحشرات من أى نوع من أنواع الزرع .

(١٨٩١ — ١٨٩٩) نهض كوبس " Kobus " فى جاوة بفن التهجين الصناعى والآن تعتبر أغلبية الأنواع الجديدة التى ربيت هى التى توفرت فيها الخواص الآتية :

القوة الخضرية ، محتويات السكر ، نوع النمو (قائم ، راقد ، ناتىء الخ) أوان النضج ، مقاومة المرض ، مقاومة تحول السكر ، مقاومة البرودة ، مقاومة جدب أو عدم موافقة ظروف التربة . فمثلا رأى الدكتور يعقوب جزويت منتج قصب يافا العجيب " J. Wonder " P.o.j 2878 عند بدء أعمال التربية فى جاوة نفس نوع القصب الذى كان مطلوبا منه حينئذ صنف يفوق جميع الأصناف الأخرى التى كانت تزرع إذ ذاك فى تلك الجزيرة واستطاع فى خلال عشر سنوات بعد دراسة دقيقة للابناء التى نتجت من تهجينات مختلفة للآباء التى تحتوى على دماء نوعين أو ثلاثة من الـ " Saccharum " أن ينتج فى فترة دراسة عشر سنوات مثل ذلك الصنف الذى تخيله عند بدء عمله ونتيجة لهذا العمل ارتفعت نسبة انتاج السكر فى جاوة فى الفدان بمقدار ٢٥ ./. زيادة عن الأنواع البذرية التى تحسنت إذ ذاك تحسنا كبيرا والتى استعاض بها الفنيون فى جاوة عن الأصناف التى كانت تزرع قبل ذلك وبالمثل فان محطة تجارب زراع قصب السكر فى هاواى استطاعت بعد انتاج صنف " H. 109 " وهو الذى يرجح أن يكون هجينا بين النوعين الأولين الهامين " Lahaina " و " Rose Bamboo " أن تزيد محصول السكر فى الفدان فى زراعتها التى تروى ريا عاديا بما يبلغ نحو ٥٠ ./. . وهذا هو النوع الذى لا يزال محتفظا بأكبر نسبة للانتاج فى الفدان فالحقل الواحد الذى تبلغ مساحته حوالى ٢٠ فدانا قد أنتج منذ بضع سنين حوالى ١٧,٩ طنا من السكر للفدان وهى كمية تكاد لا تصدق بينما نجد الانتاج فى مساحات أقل من ذلك تتجاوز العشرين طنا من السكر للفدان . وفى ثمانى سنين بين سنتى ١٩٢٣ — ١٩٣١ ارتفع مجموع انتاج السكر فى جزيرة بورتوريكو الصغيرة من ٤٥٠,٠٠٠ طنا الى ضعف هذا المقدار تماما كنتيجة لادخال وتنمية زراعة نوعين من باربادوس " B.H. 10 (12) " و S.C 12 (4) ودون أى زيادة محسوسة إذ هى محدودة جدا فى الجزيرة المسماة " Isle of Enchantment " .

وفى مصر زاد انتاج الفدان من السكر بنسبة ٣٠ ./. بعد أن أدخل هنرى نوس بك المدير العام لشركة السكر فى مصر الآن النوع " P.o.j 105 " من جاوة منذ ثلاثين سنة

إذ أخذ يتأقلم بالتدريج مع حقول القصب المصرية وحتى بعد محاولات حضرات نوس بك ، ر . روبنسن مدير مصنع السكر بنجع حمادى واستيرادهما عدة مئات من الانواع منذ ذلك الوقت فان هذا القصب لا يزال أحسن نوع مطلوب فى مصر بوجه عام فهو ينجح نسبيا فى الأراضى الضعيفة حيث فشلت زراعة القصب البلدى . وفى الأراضى الصالحة كانت نسبة المحصول أحسن بكثير من محاصيل الأنواع الأخرى وهو يقاوم مرض التخطط (Streaks) (*) والفسيفساء (Mosaic) وتبقع الورق وغيرها من الأمراض النباتية مقاومة كبيرة . كما يقاوم عدم صلاحية التربة وأحوال الصرف السيئة ، وأهم عيب فيه هو انخفاض نسبى فى النقاوة بالنسبة لمجموع ما يحتوى عليه من السكروز الجيد وهذا يدل على زيادة نسبة الشوائب التى يظهر أثرها فى صعوبة العصير مما يقلل انتاج المصنع نوعا ما ومع ذلك وفى رأيى صراحة أن أى نوع من القصب يثبت أنه أعلى منزلة من النوع P.o.j 105 الذى ربى منذ زمن بعيد وتأقلمت زراعته سيكون من شأنه أن يمتاز بخصائص استثنائية مثل القوة الخضرية وقوة مقاومة المرض وارتفاع نسبة السكروز وغيرها . وقد كرسنا عملنا فى التربية لتمام الحصول على نوع أو أكثر متصف بمثل هذه المحاسن . والى هذا الحد بينا نجد أن عددا قليلا من أشهر أنواع القصب فى البلاد الأخرى مما لم يزرع قبلا فى مصر قد استورد واختبر ازاء P.o.j 105 للمقارنة فان القسط الأكبر من جهودنا موجه لتنمية الأنواع البذرية المعروفة الأصل بحيث نستخدم فى التربية سلالات تأتى بأحسن النتائج التى ترجى منها بالنسبة لظروفنا . وبهذه الكيفية والى جانب ميزة القدرة على الاشتغال فى عدد كبير من الأنواع والهجن فان خطر دخول أمراض القصب المجلوبة من الخارج وهى أخطر ما يكون ، والتى تعتبر مصر لحسن الحظ بمنجاة منها ، يكاد يكون مستبعدا بالمرة كما أن الفرص التى تسنح للحصول على أنواع مستكملة لصفات الهجن المطلوبة تكون بنوع أخص عظيمة الأثر .

خلاصة موجزة عن تربية القصب فى مصر

نظرا الى أن قصب السكر لا ينتج بذرة خصبة تحت ظروف مصر الجوية القريبة من ظروف المنطقة الحارة فان الفرع الجديد لابحاث قصب السكر كان لابد أن يستعين بعلماء

* التخطط (الاستريك) مرض فطرى يحدث خطوطا صفراء على الأوراق .

الوراثة ومربي النبات الذين يعملون في مختلف محطات تجارب قصب السكر في المناطق الحارة تلك المحطات الموزعة في سائر انحاء العالم . وقام هؤلاء العلماء بما فطروا عليه من حب معاونة الغير ، بعمل المهجن المطلوبة في معاهدهم وارسلوا الينا الزغب المهجنة لانباتهـا كما أرسـلوا الملاحظات وطرق التجارب التي توافق حالات التربة والمناخ عندنا .

وقد حصلنا على بادراتنا الأولى من هجن تفضل بعملها عالم الوراثة " Mangelsdory " بمحطة تجارب زراع السكر بهاواي وذلك بنـاء على طلب المستر " P. Neuville " مفتش شركة السكر العمومية بمصر . وزيادة على المهجين المكوّن من (H 109 X Kohala 202) (نموذج بزرى) الذى لم ينبت أجريت تجربة زراعة المهجن الآتية في عدة سنين :

رقم المجموعة	الأم	الذكر
١	W.S. 666 (ملقح ذاتيا)	(A Self Kassoer Seedling)
٢	P.o.j. 2725	Manoa 315 (Noble Blood)
٣	28 4808	260. 370 („ „)
٤	28 750	Manoa 307 („ „)
٥	P.o.j. 2725	W.S. 666 (Noble Blood)
٦	28 1122	Ewa 628 („ „)

ولم يبق من أنواع القصب المذكورة خلاف نوع واحد من السلسلة الأولى وهو من النوع الملقح تلقيحا ذاتيا المسمى (W.S. 666) واستبعد الباقي وذلك إما نظرا لضعف صفات نموه وسرعة اصابة الباقي بالمرض أو لانحطاط مقدار ما يحتوى عليه من السكروز. ونجرى الآن تجربة لنوع الموجود في جهة نجع حمادى بزراعته مع أصناف أخرى قليلة من التي حصل عليها أخيرا والتي يؤمل فيها الخير . وذلك بمعاونة المستر روش R. Roche ويزرع الفرع (P.o. j 105) الذى يعتبر معيارا لقصب السكر المصرى للقارنة وقد رمز له برقم مصر ٨ (Egypt 8) ولونه ضارب الى السمرة ويتورد بتعرضه للشمس ونموه قائم تماما وهو متوسط الحجم وعقله طويله وتفريعـه كثير ، واذ يصاب بمرض تخطط الأوراق الأصفر فانه على ما يظهر يتحمله تمـاما وهذا على عكس معظم اخوته من أنواع القصب .

ومما يستحق الذكر نأتى فيما يلي بالخصائص البارزة لعدة أنواع من قصب هاواى بقصد افادة المربين الآخرين :

(١) كانت نباتات الأبناء متباينة الشكل نوعا ولو أنها ناتجة من بزرة ملقحة ذاتيـا . كذلك يجب أن نذكر أن الأب كان ملقحا تلقيحا ذاتيا أيضا .

بيد أن الأغلبية الكبرى للبادرات كانت رفيعة خضراء اللون مع قابليتها الشديدة للتشقق طوليا . وكان ضمن هـذه المجموعة كميات مـن الأنواع الجافة نوعا ما وألوانها متفاوتة من الأخضر المشوب باصفرار الى الوردى والأدكن الى الأرجوانى . وتبين أن ٧٣ ٪ من البادرات يصاب بعدوى تخطط الأوراق الأصفر اصابة شـديدة ويتوقع قـلة السكروز فيه على العموم بسبب وجود دم من نوع " Kassoer " به .

(٢) نبت متفرقا وأعطى سلسلة من القصب الرفيع الرافد ولونه أخضر مائل الى الاصفرار وله ميل شديد بوجه عام لتكوين جذور عرضية وافرخ مبكرة النضج قبل أوانها وقـد أصيب ٧١ ٪ منها بشدة بمرض تخطط الأوراق الأصفر .

(٣) أحدث نبتا متفرقا وحوالى ٢٥ ٪ من قصبه مشابه من جميع الوجوه لقصب المجموعة رقم ٢ المذكورة سابقا والباقى عيدانه غليظة قصيرة ما بين العقل وضعيفة التفرع وله ما للنوع السابق من الميل لتكوين أفرخ هوائيـة (Lalas) وجذور عرضية . وكلها أصيبت بشدة بمرض تخطط الأوراق الأصفر وهـو الذى يحتمل حدوثه بسبب النمو الضعيف بوجه عام .

(٤) كان فى انباته أحسن من المجموعتين السالفتين وشكل البادرات فيه كثير الشبه بتلك التى فى المجموعة رقم ٣ المبينة أعلاه. وظهرت الاصابة بالتخطط بشكل واضح فى ٩٠ ٪ منهـا .

(٥) نظرا لوجود دم الـ Kassoer من كلا الأبوين فانه ينتظر انتاج قصـب قيمة السكروز فيه منخفضة وتلك هى الحالة التى انتهينا اليها. أما الانبات فكان مشابها لمـا فى المجموعة رقم ٤ . ومعظم البادرات كان أخضر اللون مصفرا رفيعا قصيرا ما بين العقل مع ميله لتكوين

أفرخ هوائية (Lalas) وجذور عرضية . ولكن حوالى ٢٠ ./· تماما كانت مشابهة فى الشكل لال Kassoer وظهرت الاصابة بمرض تخطط الأوراق الأصفر بشدة فى ٤٠ ./· منه .

(٦) كان الانبات فى هذه المجموعة متفرقا أكثر منه فى المجموعتين السالفتين وأنتج فى الغالب قصبا أصفر وأخضر وسمكه جيد ولكن عقده الداخليه (مابين العقل) قصيرة وهو متمايل فى العادة وعلى العموم يميـل الى الرقاد على الأرض بالرغم من أن اكثره يدل على عوق فى النمو ممـا قد يعزى الى شدة اصابته بالتخطط بنسـبة ١٠٠ ./· وقد كانت الأفرخ الهوائية كثيرة فى هذه المجموعة .

بادرات جزيره ماوريشس (Mauritius Seedlings)

هـــذه الأنواع البزرية التى تبشر بمستقبل حسن إن هى إلا سلالة تجربتنا ناتج مخلوط رقم ٧ وهو هجين بين (Uba Marot و P.o. j 2878) وقد حضره لنا المستر لويس بايساك (M. Louis Baissac) الخبـير الفنى بمصلحة الزراعة بجزيرة ماوريشس (Mauritius) فى شهر أغسطس سنة ١٩٣٢ وقد استغرق وصول البذرة ستة أسابيع فى الطريق وقد يعزى الانبات القليل الذى حصل عليه الى ذلك . ومن وقت الانبات أظهرت هذه البادرات قوة فى النمو وتساويا فى الحجم . واحتفظت بهذه الخواص فى الحقل فى كلا محصول السنتين الأولى والثانيـة . وقد امتاز بعمق المجموعة الجذرية وكمال نمو القمة والانبات فى هـذه المجموعات شبه بنبـات النوع (P.o.j 2725) فان الأفرخ تنبت من الأرض على زاوية تبلغ حوالى ٤٥ درجة وتعطى النبات شكل القصب الراقد على الأرض رقادا شديدا ولكن بعد أربعة شهور أو خمسة تستقيم العيدان وتصبح عمودية جدا ومعظم القصب يقارب فى لونه لون أصل الأم فينحى فيه الخط (المحور المتسع) وقد يظهر فى البعض منهـا نتوءات طويلة جدا رفيعة على شكل السن . وامتاز حوالى نصف البادرات فيه بخصائص الاغماد الورقية الشائكة التى تظهر فى النوع (P.o.j. 28 78) ولم يستبعد منها خلاف صنف واحد وذلك نظرا الى قابليته لمرض تخطط الأوراق الأصفر الذى يتفشى كثيرا فى النوع (P.o. j 2878) فى مصر .

وقد اختصرت هـذه المجموعة بالانتخاب حتى بلغت ثمـانية أنواع (E–9) الى (E–16) وهى فضـلا عن نتاجها المرضى وصفات نموها الحسنة ومقاومتها الأمراض وغيرها فقد بلغ

متوسط المواد الصلبة لخمسة اختبارات بواسطة الجهاز اليدوى لقياس المواد الصلبة فوق ١٦ ./· ثلاثة اختبارات منها كانت على قصب أول سنة ، واثنان على قصب السنة الثانية (الخلفة الأولى) . وفى شهر مارس أرسلت كميات كافية من القصب البذرة لكل من هذه الأنواع الى المستر "Roche" بنجع حمادى للاختبار التجارى .

بادرات پورتو ريكو سنة ١٩٣٣ Puerto Rico Seedlings

فى أول يناير سنة ١٩٣٣ أرسل الينا عالم الوراثة ت . برجر Thos Berger بمحطة التجارب الجزائرية ببورتو ريكو خمسة أنواع من الازهارات المخصبة من كل من الهجن الآتية :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
٨	P.o. J. 2364	—	S. C. 12 (4)
٩	» » 2725	—	»
١٠	» » 2878	—	ملقحة تلقيحا مكشوفا
١١	Coimbatore 281	—	»

واستطعنا بواسطة ترتيبات المراسلات الجيدة أن نزرع البذرة بعد شحنها بشهر واحد . وأمكننا الحصول على نبت ممتاز من صناديق مخلوط رقم ٨ بنحو ثلاثة أضعاف البادرات التى نجحت من رقم ٩ . أما المجموعة رقم ٨ فكانت أقوى فى ظاهرها من رقم ٩ المشار اليه هنا . وقد نبتت بذرة النوع P.o.j 2878 الملقحة تلقيحا مكشوفا متباعدة تباعدا كبيرا وكان مظهر البادرات غاية فى الضعف وقد نمت كلها ببـطء . بيد أن بذرة النوع Co 281 الملقح تلقيحا مكشوفا لم تنتج إلا بادرة واحدة حسنة قريبة الشبه من الأصل .

وقد تبين من قصب المجموعة رقم ٨ حال وجودها فى الحقل أنها مجموعة متباينة من وجهة النمو ومن وجهة نسب احتوائهـا على السكر ولكنها تتفق كلها فى لونهـا الأخضر الخفيف وحوالى ٢٥ ./· منها يشبه تمـام الشبه النوع P.o.j 2725 وقليل منها يشبه الأصل الذكر . وقل عددها فى زراعات سنة ١٩٣٥ حيث انتخب منها ما لا يكاد يبلغ مائة صنف .

وكذلك كان قصب المجموعة رقم ٩ ذا لون أخضر خفيف فيما عدا نوع واحد لا يرجى منه وهو رفيع وردى اللون ويحتوى على نسبة منخفضة من السكروز . ونسبة كبيرة من هذه السلالات أقرب فى الشبه الى الأب الذكر عن الأب الأنثى وقد احتفظ لزراعة سنة ١٩٣٥ بثلاثة وعشرين نوعا من البادرات فقط وقصب المجموعة رقم ١٠ فيما عدا صنف واحد أخضر مشوب باصفرار ، له اللون الرمادى الأخضر الذى هو من مميزات النوع (4) S.C 12 واحد عشر منها اعتبرت صالحة للاكثار لسنة ١٩٣٥

بادرات هاواى سنة ١٩٣٣ — Hawaiian Seedlings

شحنت هذه البذرة فى اليوم العاشر من فبراير سنة ١٩٣٣ ووصلت الينا بعد هذا التاريخ بشهرين وترتب على ذلك انحطاط الانبات الى حد بعيد جدا وفيما عدا المخلوط (H. 109 × P.o. j 2878) الذى لم ينبت قط أرسلت الينا الهجن الآتية :

رقم المجموعة	الأنثى	الأصل	الذكر
١٢	62 C 148	—	Molokai 1604 (¼ S. robustum blood)
١٣	Mol. 1604	—	27 C. 445 (yel Caledonia × H 109)
١٤	28-1081	—	32-7665 (¼ Robustum blood)
١٤	28-1739	—	32-9099 (¼ Robustum blood)

وقد كان من الفشل البين أن حصلنا على بادرات قليلة من هذه الهجن المسماة (S. robustum) بيد أن تلك الأنواع التى بقيت لم يكن ظاهرها مما يلفت الأنظار ولم تكن محتوية على نسبة جيدة من السكر . وفى سنة ١٩٣٥ ربيت بادرة واحدة فقط من كل من المجموعتين رقم ١٢ و ١٤ وكان الأول أرجوانى الشكل سميكا ذا عقل طويلة ولكنه كان ضعيفا فى ظاهره من حيث التفريع فى حين أن الثانى كان رفيعا نحرى اللون أو بالأحرى شبيها بالنوع (Co. ٢٨١) .

بادرات سنة ١٩٣٤

بملاحظة نمو عدد محدود من الهجن والأصول فى ظروف البيئة المصرية استطعنا بعد تجربة عامين أن نتوسع فى العمل بشكل واضح فى سنة ١٩٣٤ وأن نطلب من زملائنا هجنا أكثر شهرة ولما لم يكن هنالك وقت كاف لاجراء ملاحظات تفصيلية فى الحقل عن تلك البادرات فان معظم المعلومات المحدودة الآتية تتصل بالانبات وشكل البادرات الصغيرة فى الصناديق والأصص .

بادرات دامبريرا Damerera Seedlings

تجارب الهجن رقم ١٦ و ١٧ تمثل فى سلالة من الازهارات الملقحة تلقيحا ذاتيا من صنف دياموند ١٠ (Diamond 10) و دياموند ٦٢٥ (Diamond 625) والتى تفضل بارسالها الينا جناب المستر Dash (Sidney) مدير الزراعة فى غيانا البريطانية فوصلت الينا فى مستهل العام بعد أن استغرقت فى الانتقالات ستة أسابيع . وقد أنبتت بذرة دياموند نباتا قويا جدا فاستطعنا أن نزرع منها فى الأصص ألف بادرة . ولكنها لما كانت كبادرات دياموند ١٠ الملقحة تلقيحا ذاتيا فى غيانا البريطانية فانه ثبت أنها ضعيفة النمو بدرجة يرثى لها حتى أنه مات منها ٧١,٥٪ فى نهاية شهر أبريل وما تبقى من البادرات كان مظهره فى منتهى الضعف أما المائة والثلاثين بادرة التى أمكن زرعها فى الحقل فقد نمت فى الأرض نموا بطيئا حتى أننا لم نستطع زرعها إلا فى نهاية شهر يونيه . والقليل من بادرات (D٦٢٥) التى زرعت فى الحقل فى النهاية ساء نموها جدا ولن يستمر فى تجربتها .

بادرات باربادوس (Barbados Seedlings)

هذه الهجن قد عنى باجرائها المستر ماكنتوش (Mc. Intosh) الاخصائى فى علم الوراثة بمصلحة الزراعة ببار بادوس ووصلتنا على جناح السرعة فى منتصف شهر يناير إذا أنها لم تستغرق أكثر من ستة وعشرين يوما . وفيما عدا الهجين العديم الانبات المسمى (B.A 11569 × I 3218) فقد وردت الينا الهجن الآتية :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
١٨	Ba 11569	—	B. H. 10 (12)
١٩	»	—	B. 417
٢٠	»	—	S.C 12 (4)
٢١	»	—	D. 1135
٢٢	»	—	B. 3265
٢٣	B 3172	—	B. 301
٢٤	B 3248	—	B. 391
٢٥	M. D 44	—	B. H. 10 (12)
٢٦	Toledo	—	SC 12 (4)

وقد حصلنا على نبت ممتـاز من المجموعات كلها فيما عدا رقم ١٩ (بادرتان فقط شتلتا فى الأصص من صندوق هذا الرقم ولم تنموا قط النمو الكافى الذى يبرر نقلهما إلى الحقل) ورقم ٢٥ ورقم ٢٦ . ومع ذلك فان المخلوطين الأخيرين أنتجا إلى حدّ بعيد أحسن البادرات قوة وانتظاما فى النمو وهى الناتجة من مجموعة المخلوط رقم ٢٥ وذلك لكونها بارزة فى هذا الصدد وقد كانت أول المجموعات التى زرعت فى شهر أبريل . أما بادرات رقم ١٨ و ٢٣ فقد ظهر أن بادراتها ضعيفة وبطيئة النمو ومماثلها فى صفاتها تمـاما المجموعة الناتجـة من المخلوط رقم ٢٤ . وكانت المجموعات ٢٠ و ٢١ أحسن نموا من غير شك أما مجمـوعة المخلوط رقم ٢٢ فكانت أقل نموا من المجموعتين رقم ٢٠ و ٢١

البدرات الأولى من كوينزلاند (Queensland Seedlings)

كان الغرض الأول من الحصول على هذه المجموعة ملاحظة انبات وحالة بذور المهجن التى جهزت قبل أن تزرعهـا فى الجيزة (فى منتصف فبراير) بمدة سبعة شهور . وإليك بيان هذه المهجن :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
٢٧	H.Q 409	—	S. C. 12 (4)
٢٨	(بادرة من Cheribon × N 28)	—	G. C. 3
٢٩	N. G. 16	—	P. o. J 2940

بينما كان الانبات غزيرا جدا فى صناديق المخلوط رقم ٢٨ فى مدى ستة أيام ومعتدلا فى صناديق المخلوط رقم ٢٧ ومتفرقا للغاية خفيفا فى صناديق المخلوط رقم ٢٩ فان جميع هذه البادرات كانت شاذة ولا سيما فى المخلوط رقم ٢٨ . فمنذ ابتداء الانبات كانت الصناديق غير مستوية بحالة غير عادية وكانت الأشطاء بارزة من التربة شائكة قليلا صفراء اللون وبها نتوءات مبيضة ولم ينم واحد من النباتات نموا عاديا وكانت الأوراق الصغيرة المتساقطة ذات بقع حمراء أضحت فيما بعد سوداء عند ما أصيبت البـادرات الضعيفة بالموت . ولم يتم الا بأربعين بادرة من هذه المجموعة وجدت جديرة بتجربتها فى الحقل .

بادرات بورتوريكو :

قد وصل زغب هـذه المجموعة الى الجيزة فى منتصف شهر فبراير بعد أن استغرق فى الطريق ستة أسابيع وقد احتوت على المهجن الآتية :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
٣٠	P.o. j 2364	E.K. 28	(هذه من نفس الأصل مثل P.o. j 2878)
٣١	M (ayaguez) 28	لقحت تلقيحا مكشوفا	—
٣٢	P.o. j 2040	»	—
٣٣	P.R. 803	»	(حسب اتجاه الريح P.o. j 2878)

انبت القطع كلها انباتا متفرقا بعد ستة أيام ولكنه كان قويا . وأما المخلوط رقم ٣٠ فقد أعطى على الأخص مجموعة من البادرات المتساوية الحجم الجميلة المنظر ومثلها المخلوط رقم ٣١ و ٣٢ و ٣٣ مع فرق طفيف بينها .

بادرات هاواى :

أرسل الينا هذه البذرة المستر (C. G. Lennox) الأخصائى المساعد فى علم الوراثة بمحطة التجارب فى هاواى فى السابع من شهر مارس فوصلتنا فى ٤ أبريل وهو أقصر وقت استغرقته شحن هاواى . فتسلمنا الهجن الآتية وهى من أصول مركبة ومن الصعب الوصول إلى أصلها وذلك بخلاف الهجين (D.625 × 6258-20) الذى لم ينبت وكتب الينا المستر ليوكس يقول أنه لا ينتظر منه إلا نبت قليل أو منعدم . وقد أرسل الينا المستر ليوكس تقديرا لعدد النبت الذى ينتظر من كل مجموعة من البذرة الطازجة لو أنها نبتت فى هاواى . ويسرنا أن نسجل هنا أن الانبات فى الجيزة قد تبع بالضبط تلك التقديرات النظرية :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
٣٤	31-420	—	20-4650 (W.S. 990 × H456)
٣٥	P.o.j. 2878	—	32-7403 (D. 1135 × Molokai 1042)
٣٦	P.o.j. 2878	—	20-4650
٣٧	H. 109	—	P.o.j. 2878 (لم ينبت فى سنة ١٩٣٣)

ابتدأ الانبات بعد خمسة أيام تماما وكان حسنا بوجه خاص فى المخلوط رقم ٣٤ وتبعها المخلوط رقم ٣٦ الذى ولو أنه لم يعط انباتا الا بنسبة الثلث المعتبرة انباتا حسنا فهو الذى أنتج أكثر البادرات قوة فى تلك المجموعة مع سرعة فى النمو . ومن ناحية أخرى فان بادرات

المخلوط رقم ٣٤ مع كونها كثيرة العدد كانت الى حد بعيد أبطأ الأنواع فى النمو . وكان انبات المخلوط رقم ٣٥ متفرقا جدا بيد أن المخلوط رقم ٣٧ لم ينتج سوى عشر نباتات لزراعتها فى الحقل .

بادرات كوينزلاند الثانية :

أرسل الينا المربى النباتى ادوين . ج . باركر (Edwin j. Barke) بمكتب محطات تجارب السكر بكوينزلاند هذه الزغب المهجنة الطازجة فى العاشر من شهر يوليه ووصلت الى الجيزة وزرعت فى الرابع من شهر سبتمبر وكانت الهجن كما يأتى :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر	الانبات
٣٨	P.o.j. 2725	—	S.C. 12 (4)	حسن
٣٩	»	—	C. 52	ضعيف
٤٠	P.o.j. 2728	—	P.o.j. 2940	حسن
٤١	P.o.j. 2728	—	S.W. 499	»
٤٢	Co. 290	—	Q. 1098	متوسط
٤٣	S.J. 4	—	Co. 290	حسن جدا

بدأ المخلوط رقم ٤١ ينبت نبتا قويا بعد أربعة أيام فقط أما المخلوطات رقم ٣٨ و ٤٠ و ٤٣ فانها استغرقت فى الانبات خمسة أيام والباقية بعد أربعة أيام كذلك ولكن كان نبتها متفرقا أكثر من نبت التجربة رقم ٤١ . وكان المخلوطان رقم ٤١ و ٤٠ أحسن الأنواع نموا بعد ثلاثة أسابيع وتبعهما فى ذلك المخلوط رقم ٣٨ وكانت نباتات المخلوط رقم ٤٢ ضعيفة فى ظاهرها بطيئة فى نموها بيد أن النباتات رقم ٤٣ كانت أكثفها انباتا وأظهرت ضعفا فى نموها مشابهة فى مظهرها للنمو المبكر الذى حدث فى المخلوط رقم ٣٨ وقد تحول لون البادرات الصغيرة فى الوسط الى اللون الأرجوانى وكانت تموت تدريجيا فى أغلب الحالات وقد استؤصلت أشد

البادرات إصابة لإفساح مجال النمو للقوى منها . وقد زرع منهـا فى النهاية حوالى المـائة فى أصص فى الشهر الأخير من أكتوبر .

وفى منتصف الشتاء كانت نباتات المخلوط رقم ٤١ أحسنها مظهرا وأكثرها انتظاما وشدة فى النمو وتبعها مباشرة المخلوط رقم ٤٢ . وكانت المجموعات الأخرى كلها بطيئـة النمو وقد زرعت شتلات كوينزلاند هذه فى ٢٠ مارس سنة ١٩٣٥

بادرات سنة ١٩٣٥

تسلمنا فى شهر يناير ست مجموعات من الهجن الواردة من بورتو ريكو وكانت أعدت أثنـاء زيارتى لتلك الجهة فى أكتوبر المـاضى . والمجموعات الأربع الأولى تفضل بإرسالها إلينـا الدكتور هو لجر جوهانسن (Dr. Holger Johanson) من أصنـاف بساتين مصلحة الزراعة بالولايات المتحدة (والجمعية الدولية للاخصائيين فى قصب السـكر) على مقربة من غواياما (Guayama) وأما المجموعتان الباقيتان فقـد أرسلهما إلينا فيلد سبت ماككونى (Field Supt. Mc Connie) من محطة التجارب التى تديرها شركة سكر فاجاردو (Fajardo Sugar Co) بالسـاحل الشرقى الممطر . وفيما يلى بيان بالهجن التى حصلنا عليها :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
٤٤	P.o. j 979	(مشابهة لبادرات موريشس التى لدينا)	Uba Marot
٤٥	Co. 281	—	U. S 1694
٤٦	Co. 281	—	C.P 1165
٤٧	P.o. j 2725	—	P.o. j 234
٤٨	P.R. 867	—	F.C. 966
٤٩	P.o. j 2725	—	F.C. 916

وقد كانــ الانبات فى صناديق المخلوط رقم ٤٥ أكثف ما رأينا من قبل إذ كانت الصناديق فى حوالى عشرة أيام كأنها مزروعة بحشائش الجويدار . وكذلك أعطى المخلوط رقم ٤٦

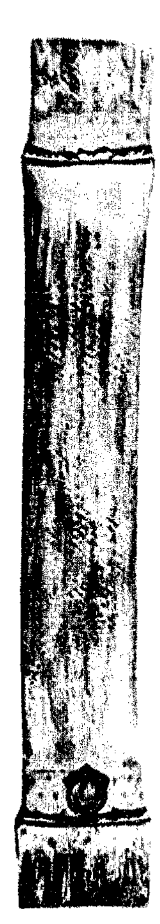
نبتا جيدا بدرجة واضحة بينما كان نبت التجربة رقم ٤٧ ضعيفا وكان متفرقا فى المخلوطين رقم ٤٤ و ٤٩ وبلغ تفوق النباتات غايته فى المخـلوط رقم ٤٨ وكانت أوراق نباتات المخلوط رقم ٤٥ رفيعة تشبه الريش بينما كانت أوراق التجربة ٤٦ أعرض وأقرب شبها بالذكر كما كان الحال فى البادرات القليلة الناتجة من التجربة رقم ٤٩

ولقـد مكننا حتى اليوم ندرس السلالات الناتجة فى تجارب تهجين يكاد يبلغ عددها خمسين تجربة والتى تمثل جميع الأصناف المشهورة من قصب السكر التجارى تقريبـا وكذلك الخمسة الأنواع المعروفة من جنس (Saccharum) وطبيعى أن معظم هذا العمل مبدئى للغاية إذ يجب علينا أن نركز مجهوداتنا فى تلك الهجن التى يرجى منهـا خير كثير فى ظروفنا . وقـد كانت الفترة التى أجريت فيهـا هذه الأبحاث كافية لتكوين نتائج أولية للهجن التى سيجرى عليهـا البحث طويلا . ومع ذلك فاننا استطعنا أن نستبعد بعض الهجن بتاتا لترمم سياسـة الغرض منها مضاعفة أبحاثنا فى الأنواع الأخرى حيث أننا لو استطعنا أن نحتفظ بمعاونة غيرنا ممن يشتغلون بتربية النباتات فان نتائج السنوات القليلة المقبلة ستوقفنا على كثير من المعلومات الغزيرة الدقيقة وبعبارة أخرى كان أقصى ما يراد بعملنا حتى اليوم وضع أسس وطيدة نستطيع أن نشيد عليها بناء البحث الاقتصادى العظيم .

نمو بادرات قصب البذرة

قطع التجربة الشطرنجية لاختبار الأصناف

قصب غير مرغوب فيه لشكل أزراره (عيونه) الناتئة السهلة الكسر



قصب البذرة E — 8

وزارة الزراعة

قسم تربية النباتات

النشرة الفنية

رقم ١٦١

تربية قصب السكر فى مصر

تقرير عن تقدمها

بقلم

المستر أرثر . هـ . روزنفلد

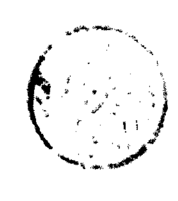
خبير قصب السكر بوزارة الزراعة

ترجمت عن الانجليزية بقسم الارشاد الزراعى

طبعت بالمطبعة الأميرية ببولاق بالقاهرة ، سنة ١٩٣٦

تباع مطبوعات الحكومة بصالة البيع بوزارة المالية . أما المكاتبات الخاصة بهذه المطبوعات فترسل رأسا الى قلم النشر بالمطبعة الأميرية

الثمن ٣٠ مليما



تربية قصب السكر فى مصر

تقرير عن تقدمها

بقلم
المستر أرثر "هـ" رزنفلد
خبير قصب السكر بالحكومة المصرية

إن غاية ما ترمى اليه جميع الأبحاث أمران ، زيادة طاقة المجموع أو الفرد على الانتاج والقيام بما يستوجبه تنظيم العمل على الوجه الأكمل — لامداد المجموع بشيء يعود عليه بالمنفعة " — من قول كليمانتس F.O. Clements

الوضع النباتى لقصب السكر

قصب السكر حشيش معمر طويل ينتمى إلى العائلة المعروفة باسم النجيليـــة " Graminaceae " (جراميناسيا) والى الفصيلة " Andropogoneae " (أندروبوجونيا) وقد أطلق عليها لينيوس Linnaeus زعيم مصطلحات العلوم البيولوجية فى سنة ١٧٥٣ (١)† إسميها الجنسى والنوعى (سكارم أوفسينارم) Saccharum Officinarum ففى الطبعة الأولى من كتابه (Species plantarum) آتى لينيوس بنوعين تحت الجنس Saccharum أولها S. Officinarum وهو الذى يشمل الآن كل ما يعرف بالقصب الممتاز (Noble Canes) وثانيها S. Spicatum الذى استبعد منذ ذلك الوقت من الجنس . وقد أكثر البحاث الذين أتوا بعـــد ذلك عـــدد الأنواع بسرعة فذكر " ويلدناو " "Wildenow" (٢) أحد عشر نوعا) فى الطبعة الثالثة من كتاب Species Plantarum فى سنة ١٧٩٧ . وذكر كونث Kunth (٣) فى كتاب ,, Enumeratio Plantarum ,, فى سنة ١٨٨٣ اثنين وعشرين نوعا وسلالات أخرى عديدة . وأحصى روكســبورج " Ruxburgh " (٤) فى كتاب (Flora of India) فى سنة ١٨٣٢ أحد عشر نوعا فى الهند وحدها وهـــذه الأنواع كلها حديثة فيما عدا ثلاثة منها .

---

† الأرقام الموضوعة بين أقواس هى أرقام كشف المصادر المبين فى نهاية المقال .

وقد اعتبر يعقوب دى كوردينوى " Jacob de Cordelnoy " (٥) أن جميع الأصناف المزروعة تنتمى إلى ثلاثة أنواع وهى S. Officinarum بمـا فيه القصب الممتاز " Noble C. " أو قصب المنطقة الحارة S. Violaceum وهو القصب ذو الأوراق البنفسجية الذى ينمو أكثره فى هاواى وفيجى واستراليـا وقصب " S. Sinense أو قصب روكسبورج الصينى " Roxburgh's Chinese " . وميز بنتام " Bentham " وهوكر " Hooker " (٦) فى سنة ١٨٣٣ اثنى عشر نوعا فى العالم بأسره كما ميزها كل " Hackel " اثنى عشر نوعا فى تنقيحه للحشائش فى كتاب " انجلر " " Engler " و برانتل " Prantl " المسمى " العائلات النباتية " " Pflanzen Familien " (٧) وهو المرجع العام للحشائش فى سنة ١٨٨٧ ولكنه وضع اثنين منهما فقط فى قسمه الذى سماه " Eusaccharum " أو قصب السـكر الحقيق وهما " S. Officinarum. L " " S. Spontaneum. L " النوع البرى الذى ينمو فى الهنـد وجزر المحيط الهندى . واختصر هوكر " Hooker " (٨) الأنواع فى ذلك الاقليم الى الخمسة كما ورد فى كتابه المسمى " Flora of British India " الذى طبع فى سنة ١٨٩٧ .

وقد توسع المؤلفون الحـديثون فى اتباع تقسيم (هاكل) مع أنه يثبت كما أوضح إيرل " Earle " (٩) أنه من الصعب محاولة تقسيم جميع أصناف القصب الى مجموعتين رئيسيتين وبذلت الجهود للوصول الى تقسيم أصوب . وقد ظهر من بحث باربر Barber (١٠) وهو أحد الثقاة البارزين الملمين بموضوع القصب الهندى أن صنف القصب البرى المسمى S. Spontaneum الذى ينبت فى الهند متغير لدرجة كبيرة . وساعدت فيما بعـد دراسات بانيير " Bannier " (١١) ، بريمر " Bremer " (١٢ — ١٣) جزويت " Jesweit " (١٤ — ١٥) على اثبـات تغيير صفات القصب البرى فى الأقاليم المختلفة كما هو الحال فى بورنيو الهندية وجاوه والفلبين .

وأشهر حجة معترف بهـا اليوم فى تقسيم جنس " Saccharum " هو الدكتور " Jacob jesweit " بجامعة واجننجن " Wageningen " بهولاندا وهو مستنبط قصب جاوه العجيب " Java's Wonder " P.o.j 2878 . وقد بدأ يقسم من جديد مجموعة القصب فى محطة قصب السـكر بباسوروان " Pasoeroean " بجاوة فى سنة ١٩١٢ ونشر

كثيرا من المعلومات النفيسة فى تقسيم ووصف المجموعة الأصلية ذات السبعين صنفا التى وجدها فى جاوة وعدد كبير من الأصناف التى أضافها الى المجموعة فى خلال الخمس عشرة سنة التالية (١٦ — ١٧) وفى سنة ١٩٢٥ نشر جزويت " Jesweit " الترتيب الجـديد الذى وضعـه لجنس " Saccharum " (١٨) وقد استبعد منـه الأجناس الثـانوية " Selcrostachya " " Erisebrysis " " Leptosaccharum " إذ اعتبر أنها وضعت هناك خطأ بواسطة " Hachel " ، كذلك استبعد من الجنس الثانوى " Eusaccharum " مجموعة الأصناف التى لا تتصف أفرادها بوجود السنابل الدقيقة عديمة السفاة . ويرى كذلك أن كثيرا من المؤلفين قد أدخلوا عددا من الأصناف ضمن S. Officinarum التى لا تجمع خواصها هذا التقسيم إذ تختلف الى حد كبير من الوجهة المورفولوجية حتى أنه جعلها أنواعا مستقلة . وقد ثبتت فكرة جزويت فى هذا الصدد ثبوتا جليا بواسطة أبحاث بريمر (١٩ — ٢٠) فى علم الخلايا وهى الأبحاث التى روعيت فيها العناية والدقة كما أيدها أيضا التوزيع الجغرافى للأنواع الأربعـة التى اختزلت اليها الأجناس بمعرفة جزويت . وفى المقدمة الآتيـة المترجمة عن مؤلف جزويت الأصلى (٢٤) نجد الصفات التى بنى عليها تقسيم الأنواع .

أنواع القصب (Saccharum)

(١) محور الأزهار الرئيسى ومحور اللـة (اجتماع البراعم) بهما شعرات طويلة . والقنابع (Glumes) (انظر الشكل) فى العادة عبارة عن أربع والفليسات (Lodicules) مهـدبة أو غير مهـدبة وإذا لم تزهر سنيبلات الزوج الواحد فى وقت واحد فان السنيبلة ذات العنق تبدأ فى الازهار دائما أولا والسيقان خضراء أو خضراء دكناء أو نحاسية مائلة الى الخضرة أو فى لون العاج أو بيضاء .

١ — الفليسـات مهدبة ويوجد مداد طويل تحت الأرض ينمو بريا " Saccharum Spontaneum. L " .

٢ — القنابع ليست مهدبة . المداد الذى يظهر تحت الأرض قصير — نباتات زراعية منتجة للسكر .

(ا) عرض الأوراق يصل (٥٠ م.م) أقصاب طويلة عقدها كلها مغزلية (ضيقة الطرفين ممتلئة فى الوسط) برتية اللون مائلة الى الخضرة (يوجد ضمن البعض الآخر قصب Saccharum Sinense Roxb amend jesweit (uba

(ب) الأوراق ضيقة . أقصاب قصيرة يتعذر تمييزها . والعقد فى العادة اسطوانية رمادية دكناء أو بيضاء أو فى لون العاج . وتكاد تكون قاصرة على الهند البريطانية (بين الأنواع الأخرى قصب Chunnee Saccharum Carberi Jesweit) .

(ب) المحور الرئيسى للأزهار ليس بذى شعيرات طويلة قط . وهو أملس عادة . وعقد العمود الشوكى ملساء أو قليلة الشعيرات للغاية . ويبلغ عدد القنابع على العمود ثلاثة وأحيانا أربعة والقليسات ليست مهدبة وإذا أزهرت السنيلات الزوجية فى أوقات مختلفة فان السنيلة اللاصقة بساق النبات تبدأ فى الازهار ويختلف لون السيقان من شاحب إلى أخضر داكن أو أصفر داكن أو أحمر داكن أو بنفسجى مخطط دائما . نبات زراعى Saccharum Officinarum L .

١ — له قنبعة رابعة . نباتات قوية النمو ذات نسبة منخفضة من السكر والأنماط من بينها Green Coerman (Carven Duitsch), Ardjoens, Fidji, New Guinea .

٢ — يوجد بدون قنبعة رابعة . نباتاته ذات نسبة سكرية مرتفعة على العموم . الأنماط من بينها Bandjermasin, Borneo, Cheribon, Preanger .

وقد أضاف جزويت نتيجة لرحلته مع براندز فى بابو (Papua) (٢١) نوعا خامسا من القصب الطويل الأحمر وجده فى تلك الجزيرة وأطلق عليه اسم S. Robustum (٢٢) .

ويرى إيرل "Earle" وغيره من الثقاة مثل ارتشيجر (Artschwager) وبراندس (Brandes) (٢٤) أن الخصائص التى اتخذها جزويت لتقسيم أنواعه مقبولة ولكن كان من رأى إيرل أنه لم يبت بعد فى موضوع أجناس قصب السكر وتسميتها وظن أنه ستظهر فى المستقبل أنواع جديدة من قصب السكر عدا الخمسة المعروفة .

انتاج أنواع جديدة من قصب السكر

كان الجزء الأكبر من السكر حتى نهاية القرن الماضى عدا بعض أنواع من الفصيلة المعروفة فى الهند باسم "Barberi" والنوع المسمى "uba" من فصيلة "Sinense" فى الناتال وبعض الأقاليم الأخرى يصنع من بعض أنواع أصيلة من القصب المسمى نوبل "Noble" وأكثره من النوع المسمى "S. Officinarum" وقد كان أشهرهم نوع من الـ "Cheribon" أو الـ "Preanger" الموجود فى جاوة (وينتسبان للقصب البلدى فى مصر والقصب الأبيض الشفاف "White transparent" الموجود فى جزر الهند الغربية والنوع الشهير "Cristalina" بكوبا وكذلك نوع "Rose Bamboo" فى هاواى وغيرها) والـ "Bourbon" الذى يزرع بكثرة فى بيرو والـ "Cavangerie" أو أنماط "Tanna" وما إليها . وفى ذلك الوقت كانت غارات المرض والحشرات وحالات التربة المتغيرة تنتاب هذه الأنواع فأحدثت أضرارا تدريجية أو سريعة فى كثير من الأقطار الشهيرة بانتاج السكر وقد كان الشائع منذ قرون أنه نظرا لاكثار بذرة قصب السكر الأصلية بالعقل فقط لا جنسيا منذ أجيال بعيدة فانها فقدت قوة اخصابها . ولما تبين خطأ هذا الاعتقاد اتسع المجال لاحتمالات كثيرة لتربية أنواع جديدة بواسطة تهجينات جنسية مخلوطة . ولم يعد هناك مجال للشك فى أن استمرار وجود أكثر صناعات قصب السكر الهامة يرجع الى كشف قوة اخصاب بذرته من جديد فى الثمانى السنوات (١٨٩١ — ١٨٩٩) الأخيرة من القرن الماضى . ومن الغريب جدا أن هذا الاكتشاف حدث مستقلا فى نفس الوقت بواسطة علماء التناسليات فى شطرى الكرة الأرضية وهم هاريسون "Harrison" وبوفل "Bovell" فى باربادوس "Barbados" بجزر الهند الغربية وصولتويدل (Soltwedel) فى جاوة وجزر الهند الشرقية الهولاندية.

وبعد هذا الكشف التاريخى بعدة سنوات (٣٢) أمكن تربية القصب من بذرة لم يعرف لها إلا أصل واحد — بواسطة التلقيح المكشوف — (*) ولكن فى الفترة بين

(*) يقصد بالتلقيح المكشوف النبات المعروف أمه فقط والذى يأتيه اللقاح بواسطة الريح أو الحشرات من أى نوع من أنواع الزرع .

(١٨٩١ — ١٨٩٩) نهض كوبس " Kobus " فى جاوة بفن التهجين الصناعى والآن تعتبر أغلبية الأنواع الجديدة التى ربيت هى التى توفرت فيها الخواص الآتية :

القوة الحضرية ، محتويات السكر ، نوع النمو (قائم ، راقد ، ناتىء الخ) أوان النضج ، مقاومة المرض ، مقاومة تحول السكر ، مقاومة البرودة ، مقاومة جدب أو عدم موافقة ظروف التربة . فمثلا رأى الدكتور يعقوب جزويت منتج قصب يافا العجيب " J. Wonder " P.o.j 2878 عند بدء أعمال التربية فى جاوة نفس نوع القصب الذى كان مطلوبا منه حينئذ صنف يفوق جميع الأصناف الأخرى التى كانت تزرع إذ ذاك فى تلك الجزيرة واستطاع فى خلال عشر سنوات بعد دراسة دقيقة للابناء التى نتجت من تهجينات مختلفة للآباء التى تحتوى على دماء نوعين أو ثلاثة من الـ " Saccharum " أن ينتج فى فترة دراسة عشر سنوات مثل ذلك الصنف الذى تخيله عند بدء عمله ونتيجة لهذا العمل ارتفعت نسبة انتاج السكر فى جاوة فى الفدان بمقدار ٢٥٪ زيادة عن الأنواع البذرية التى تحسنت إذ ذاك تحسنا كبيرا والتى استعاض بها الفنيون فى جاوة عن الأصناف التى كانت تزرع قبل ذلك وبالمثل فان محطة تجارب زراع قصب السكر فى هاواى استطاعت بعد انتاج صنف " H. 109 " وهو الذى يرجح أن يكون هجينا بين النوعين الأولين الهامين " Lahaina " و " Rose Bomboo " أن تزيد محصول السكر فى الفدان فى زراعتها التى تروى ريا عاديا بما يبلغ نحو ٥٠٪ . وهذا هو النوع الذى لا يزال محتفظا بأكبر نسبة للانتاج فى الفدان فالحقل الواحد الذى تبلغ مساحته حوالى ٢٠ فدانا قد أنتج منذ بضع سنين حوالى ١٧,٩ طنا من السكر للفدان وهى كمية تكاد لا تصدق بينما نجد الانتاج فى مساحات أقل من ذلك تجاوز العشرين طنا من السكر للفدان . وفى ثمانى سنين بين سنتى ١٩٢٣ — ١٩٣١ ارتفع مجموع انتاج السكر فى جزيرة بورتوريكو الصغيرة من ٤٥٠,٠٠٠ طنا الى ضعف هذا المقدار تماما كنتيجة لادخال وتنمية زراعة نوعين من باربادوس " B.H. 10 (12) " S.C 12 (4) ودون أى زيادة محسوسة إذ هى محدودة جدا فى الجزيرة المسماة " Isle of Enchantment " .

وفى مصر زاد انتاج الفدان من السكر بنسبة ٣٠٪ بعد أن أدخل هنرى نوس بك المدير العام لشركة السكر فى مصر الان النوع " P.o.j 105 " من جاوة منذ ثلاثين سنة

إذ أخذ يتأقلم بالتدريج مع حقول القصب المصرية وحتى بعد محاولات حضرات : نوس بك ، ر . روبتسن مدير مصنع السكر بنجع حمادى واستيرادهما عدة مئات من الانواع منذ ذلك الوقت فان هذا القصب لا يزال أحسن نوع مطلوب فى مصر بوجه عام فهو ينجح نسبيا فى الأراضى الضعيفة حيث فشلت زراعة القصب البلدى . وفى الأراضى الصالحة كانت نسبة المحصول أحسن بكثير من محاصيل الأنواع الأخرى وهو يقاوم مرض التخطط (Streaks) (*) والفسيفساء (Mosaic) وتبقع الورق وغيرها من الأمراض النباتية مقاومة كبيرة . كما يقاوم عدم صلاحية التربة وأحوال الصرف السيئة ، وأهم عيب فيه هو انخفاض نسبي فى النقاوة بالنسبة لمجموع ما يحتوى عليه من السكروز الجيد وهذا يدل على زيادة نسبة الشوائب التى يظهر أثرها فى صعوبة العصير مما يقلل انتاج المصنع نوعا ما ومع ذلك وفى رأيى صراحة أن أى نوع من القصب يثبت أنه أعلى منزلة من النوع P.o.j 105 الذى ربى منذ زمن بعيد وتأقلمت زراعته سيكون من شأنه أن يمتاز بخصائص استثنائية مثل القوة الخضرية وقوة مقاومة المرض وارتفاع نسبة السكروز وغيرها . وقد كرسنا عملنا فى التربية لتمام الحصول على نوع أو أكثر متصف بمثل هذه المحاسن . والى هذا الحد بينا نجد أن عددا قليلا من أشهر أنواع القصب فى البلاد الأخرى مما لم يزرع قبلا فى مصر قد استورد واختبر ازاء P.o.j 105 للمقارنة فان القسط الأكبر من جهودنا موجه لتنمية الأنواع البذرية المعروفة الأصل بحيث نستخدم فى التربية سلالات تأتى بأحسن النتائج التى ترجى منها بالنسبة لظروفنا . وبهذه الكيفية والى جانب ميزة القدرة على الاشتغال فى عدد كبير من الأنواع والهجن فان خطر دخول أمراض القصب المجلوبة من الخارج وهى أخطر ما يكون ، والتى تعتبر مصر لحسن الحظ بمنجاة منها ، يكاد يكون مستبعدا بالمرة كما أن الفرص التى تسنح للحصول على أنواع مستكملة لصفات الهجن المطلوبة تكون بنوع أخص عظيمة الأثر .

خلاصة موجزة عن تربية القصب فى مصر

نظرا الى أن قصب السكر لا ينتج بذرة خصبة تحت ظروف مصر الجوية القريبة من ظروف المنطقة الحارة فان الفرع الجديد لابحاث قصب السكر كان لابد أن يستعين بعلماء

* التخطط (الاستريك) مرض فطرى يحدث خطوطا صفراء على الأوراق .

الوراثة ومربى النبات الذين يعملون فى مختلف محطات تجارب قصب السكر فى المناطق الحارة تلك المحطات الموزعة فى سائر انحاء العالم . وقام هؤلاء العلماء بما فطروا عليه من حب معاونة الغير ، بعمل الهجن المطلوبة فى معاهدهم وارسلوا الينا الزغب المهجنة لانباتهـا كما أرسلوا الملاحظات وطرق التجارب التى توافق حالات التربة والمناخ عندنا .

وقد حصلنا على بادراتنا الأولى من هجن تفضل بعملها عالم الوراثة " Mangelsdorf " بمحطة تجارب زراع السكر بهاواى وذلك بنـاء على طلب المستر " P. Neuville " مفتش شركة السكر العمومية بمصر . وزيادة على الهجين المكوّن من (H 109 X Kohala 202) (نموذج بزرى) الذى لم ينبت أجريت تجربة زراعة الهجن الآتية فى عدة سنين :

رقم المجموعة	الأنثى	الذكر
١	W.S. 666 (منتج تلقيح ذاتى)	(A Self Kassoer Seedling)
٢	P.o.j. 2725	Manoa 315 (Noble Blood)
٣	28 1808	26C. 370 („ „)
٤	28 756	Manoa. 307 („ „)
٥	P.o.j. 2725	W.S. 666 (Noble Blood)
٦	28 1422	Ewa 628 („ „)

ولم يبق من أنواع القصب المذكورة خلاف نوع واحد من السلسلة الأولى وهو من النوع منتج تلقيح ذاتى المسمى (W.S. 666) واستبعد الباقى وذلك إما نظرا لضعف صفات نموه وسرعة اصابة الباقى بمرض أو لانحطاط مقدار مايحتوى عليه من السكروز . ونجرى الآن تجربة النوع الموجود فى جهة نجع حمادى بزراعته مع أصناف أخرى قليلة من التى حصل عليها أخيرا والتى يؤمن بها خير . وذلك بمعاونة المستر روش R. Roche ويزرع الفرع (P.o. j 105) الذى يعتبر معيار قصب السكر المصرى للمقارنة وقد رمز له برقم مصر ٨ (Egypt 8) ولونه ضارب الى السمرة ويتورد بتعرضه للشمس ونموه قائم تماما وهو متوسط الحجم وعقله طويله وتفريعه كثير . ولا يصاب بمرض تخطط الأوراق الأصفر فانه على ما يظهر يتحمله تمـاما وهذا على عكس معظم اخوته من أنواع القصب .

ومما يستحق الذكر نأتى فيما يلى بالخصائص البارزة لعدة أنواع من قصب هاواى بقصد افادة المربين الآخرين :

(١) كانت نباتات الأبناء متباينة الشكل نوعا ولو أنها ناتجة من بزرة ملقحة ذاتيـا . كذلك يجب أن نذكر أن الأب كان ملقحا تلقيحا ذاتيا أيضا .

بيد أن الأغلبية الكبرى للبادرات كانت رفيعة خضراء اللون مع قابليتها الشديدة للتشقق طوليا . وكان ضمن هـذه المجموعة كميات من الأنواع الجافة نوعا ما وألوانها متفاوتة من الأخضر المشوب باصفرار الى الوردى والأدكن الى الأرجوانى . وتبين أن ٧٣ ٪ من البادرات يصاب بعدوى تخطط الأوراق الأصفر اصابة شـديدة ويتوقع قـلة السكروز فيه على العموم بسبب وجود دم من نوع " Kassoer " به .

(٢) نبت متفرقا وأعطى سلسلة من القصب الرفيع الراقد ولونه أخضر مائل الى الاصفرار وله ميل شديد بوجه عام لتكوين جذور عرضية وأفرخ مبكرة النضج قبل أوانها وقـد أصيب ٧١ ٪ منها بشدة بمرض تخطط الأوراق الأصفر .

(٣) أحدث نبتا متفرقا وحوالى ٣٥ ٪ من قصبه مشابه من جميع الوجوه لقصب المجموعة رقم ٢ المذكورة سابقا والباقى عيدانه غليظة قصيرة مابين العقل وضعيفة التفريع ونه ما للنوع السابق من الميل لتكوين أفرخ هوائيـة (Lalas) وجذور عرضية . وكلها أصيبت بشدة بمرض تخطط الأوراق الأصفر وهـو الذى يحتمل حدوثه بسبب النمو الضعيف بوجه عام .

(٤) كان فى انباته أحسن من المجموعتين السالفتين وشكل البادرات فيه كثير الشبه بتلك التى فى المجموعة رقم ٣ المبينة أعلاه . وظهرت الاصابة بالتخطط بشكل واضح فى ٩٠ ٪ منهـا .

(٥) نظرا لوجود دم الـ Kassoer من كلا الأبوين فانه ينتظر انتاج قصـب قيمة السكروز فيه منخفضة وتلك هى الحالة التى انتهينا اليها . أما الانبات فكان مشابها لمـا فى المجموعة رقم ٤ . ومعظم البادرات كان أخضر اللون مصفرا رفيعا قصيرا ما بين العقل مع ميله لتكوين

أفرخ هوائية (Lalas) وجذور عرضية . ولكن حوالى ٢٠ ./. تماما كانت مشابهة فى الشكل لال Kassoer وظهرت الاصابة بمرض تخطط الأوراق الأصفر بشدة فى ٤٠ ./. منه .

(٦) كان الانبات فى هذه المجموعة متفرقا أكثر منه فى المجموعتين السالفتين وأنتج فى الغالب قصبا أصفر وأخضر وسمكه جيد ولكن عقده الداخليه (مابين العقل) قصيرة وهو متمايل فى العادة وعلى العموم يميـل الى الرقاد على الأرض بالرغم من أن اكثره يدل على عوق فى النمو مما قد يعزى الى شدة اصابته بالتخطط بنسـبة ١٠٠ ./. وقد كانت الأفرخ الهوائية كثيرة فى هذه المجموعة .

بادرات جزيره ماوريشس (Mauritius Seedlings)

هــذه الأنواع البزرية التى تبشر بمستقبل حسن إن هى إلا سلالة تجربتنا ناتج مخلوط رقم ٧ وهو هجين بين (P.o. j 2878 و Uba Marot) وقد حضره لنا المسترلويس بايساك (M. Louis Baissac) الخبـير الفنى بمصلحة الزراعة بجزيرة ماوريشس (Mauritius) فى شهر أغسطس سنة ١٩٣٢ وقد استغرق وصول البذرة ستة أسابيع فى الطريق وقد يعزى الانبات القليل الذى حصل عليه الى ذلك . ومن وقت الانبات أظهرت هذه البادرات قوة فى النمو وتساو فى الحجم . واحتفظت بهذه الخواص فى الحقل فى كلا محصول السنتين الأولى والثانيـة . وقد امتاز بعمق المجموعة الجذرية وكمال نمو القمة والانبات فى هــذه المجموعات شبيه بانبـات النوع (P.o.j 2725) فان الأفرخ تنبت من الأرض على زاوية تبلغ حوالى ٤٥ درجة وتعطى النبات شكل القصب الراقد على الأرض رقادا شديدا ولكن بعد أربعة شهور أو خمسة تستقيم العيدان وتصبح عمودية جدا ومعظم القصب يقارب فى لونه لون أصل الأم فيتجلى فيه الغلظ (المحور المتسع) وقد يظهر فى البعض منهـا نتوءات طويلة جدا رفيعة على شكل اللسان . وامتاز حوالى نصف البادرات فيه بخصائص الاغماد الورقية الشائكة التى تظهر فى النوع (P.o.j. 28 78) ولم يستبعد منها خلاف صنف واحد وذلك نظرا الى قابليته لمرض تخطط الأوراق الأصفر الذى يتفشى كثيرا فى النوع (P.o. j 2878) فى مصر .

وقد اختصرت هــذه المجموعة بالانتخاب حتى بلغت ثمـانية أنواع (E-9) الى (E-16) وهى فضــلا عن انتاجها المرضى وصفات نموها الحسنة ومقاومتها الأمراض وغيرها فقد بلغ

متوسط المواد الصلبة لخمسة اختبارات بواسطة الجهاز اليدوى لقياس المواد الصلبة فوق ١٦ ./. لثلاثة اختبارات منها كانت على قصب أول سنة ، واثنان على قصب السنة الثانية (الخلفة الأولى) . وفى شهر مارس أرسلت كميات كافية من القصب البذرة لكل من هذه الأنواع الى المستر "Roche" بنجع حمادى للاختبار التجارى .

بادرات پورتو ريكو سنة ١٩٣٣ Puerto Rico Seedlings

فى أول يناير سنة ١٩٣٣ أرسل الينا عالم الوراثة ت . برجر Thos Berger بمحطة التجارب الجزائرية ببورتو ريكو خمسة أنواع من الازهارات المخصبة من كل من الهجن الآتية :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
٨	P.o. J. 2364	—	S. C. 12 (4)
٩	---- 2725	—	»
١٠	---- 2878	—	ملقحة تلقيحا مكشوفا
١١	Coimbatore 281	—	»

واستطعنا بواسطة ترتيبات المراسلات الجيدة أن نزرع البذرة بعد شحنها بشهر واحد . وأمكننا الحصول على نبت ممتاز من صناديق مخلوط رقم ٨ بنحو ثلاثة أضعاف البادرات التى نتجت من رقم ٩ . أما المجموعة رقم ٨ فكانت أقوى فى ظاهرها من رقم ٩ المشار اليه هنا . وقد نبتت بذرة النوع P.o.j 2878 الملقحة تلقيحا مكشوفا متباعدة تباعدا كبيرا وكان مظهر البادرات غاية فى الضعف وقد نمت كلها ببـطء بيد أن بذرة النوع Co 281 الملقح تلقيحا مكشوفا لم تنتج إلا بادرة واحدة حسنة قريبة الشبه من الأصل .

وقد تبين من قصب المجموعة رقم ٨ حال وجودها فى الحقل أنها مجموعة متباينة من وجهة النمو ومن وجهة نسب احتوائهـا على السكر ولكنها تتفق كلها فى لونهـا الأخضر الخفيف وحوالى ٢٥ ./. منها يشبه تمـام الشبه النوع P.o.j 2725 وقليل منها يشبه الأصل الذكر . وقل عددها فى زراعات سنة ١٩٣٥ حيث انتخب منها ما لا يكاد يبلغ مائة صنف .

وكذلك كان قصب المجموعة رقم ٩ ذا لون أخضر خفيف فيما عدا نوع واحد لا يرجى منه وهو رفيع وردى اللون ويحتوى على نسبة منخفضة من السكروز . ونسبة كبيرة من هذه السلالات أقرب فى الشبه الى الأب الذكر عن الأب الأنثى وقد احتفظ لزراعة سنة ١٩٣٥ بثلاثة وعشرين نوعا من البادرات فقط وقصب المجموعة رقم ١٠ فيما عدا صنف واحد أخضر مشوب باصفرار ، له اللون الرمادى الأخضر الذى هو من مميزات النوع (4) S.C 12 واحد عشر منها اعتبرت صالحة للاكثار لسنة ١٩٣٥

بادرات هاواى سنة ١٩٣٣ — Hawaiian Seedlings

شحنت هذه البذرة فى اليوم العاشر من فبراير سنة ١٩٣٣ ووصلت الينا بعد هذا التاريخ بشهرين وترتب على ذلك انحطاط الانبات الى حد بعيد جدا وفيما عدا المخلوط (H. 109 × P.o. j 2878) الذى لم ينبت قط أرسلت الينا الهجن الآتية :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
١٢	62 C. 148	—	Molokai 1091 ([illegible] S. robustum blood)
١٣	Mol. 1684	—	27 C. 445 (yel Caledonia × H 109)
١٤	28-1681	—	32-7665 ([illegible] Robustum blood)
١٥	28-1739	—	32-0090 ([illegible] Robustum blood)

وقد كان من الفشل البين أن حصلنا على بادرات قليلة من هذه الهجن المسماة (S. robustum) بينما أن تلك الأنواع التى بقيت لم يكن ظاهرها مما يلفت الأنظار ولم تكن محتوية على نسبة جيدة من السكر . وفى سنة ١٩٣٥ ربيت بادرة واحدة فقط من كل من المجموعتين رقم ١٢ و ١٤ وكان الأول أرجوانى الشكل سميكا ذا عقل طويلة ولكنه كان ضعيفا فى ظاهره من حيث التفريع فى حين أن الثانى كان رفيعا خمرى اللون أو بالأحرى شبيها بالنوع (Co. ٢٨١) .

بادرات سنة ١٩٣٤

بملاحظة نمو عدد محدود من الهجن والأصول فى ظروف البيئة المصرية استطعنا بعد تجربة عامين أن نتوسع فى العمل بشكل واضح فى سنة ١٩٣٤ وأن نطلب من زملائنا هنا أكثر شهرة ولما لم يكن هنالك وقت كاف لاجراء ملاحظات تفصيلية فى الحقل عن تلك البادرات فان معظم المعلومات المحدودة الآتية تتصل بالانبات وشكل البادرات الصغيرة فى الصناديق والأصص .

بادرات داميرا Damerera Seedlings

تجارب الهجن رقم ١٦ و ١٧ تتمثل فى سلالة من الازهارات الملقحة تلقيحا ذاتيا من صنف دياموند ١٠ (Diamond 10) و دياموند ٦٢٥ (Diamond 625) والتى تفضل بارسالها الينا جناب المستر Dash (Sidney) مدير الزراعة فى غيانا البريطانية فوصلت الينا فى مستهل العام بعد أن استغرقت فى الانتقالات ستة أسابيع. وقد أنبتت بذرة دياموند نباتا قويا جدا فاستطعنا أن نزرع منها فى الأصص ألف بادرة . ولكنها لما كانت كبادرات دياموند ١٠ الملقحة تلقيحا ذاتيا فى غيانا البريطانية فانه ثبت أنها ضعيفة النمو بدرجة يرثى لها حتى أنه مات منها ٧١٫٥٪ فى نهاية شهر أبريل وما تبقى من البادرات كان مظهره فى منتهى الضعف أما المائة والثلاثين بادرة التى أمكن زرعها فى الحقل فقد نمت فى الأرض نموا بطيئا حتى أننا لم نستطع زرعها الا فى نهاية شهر يونيه. والقليل من بادرات (D٦٢٥) التى زرعت فى الحقل فى النهاية ساء نموها جدا ولن يستمر فى تجربتها .

بادرات باربادوس (Barbados Seedlings)

هذه الهجن قد عنى باجرائها المستر ماكنتوش (Mc. Intosh) الاخصائى فى علم الوراثة بمصلحة الزراعة ببار بادوس ووصلتنا على جناح السرعة فى منتصف شهر يناير اذا أنها لم تستغرق أكثر من ستة وعشرين يوما . وفيما عدا الهجين العديم الانبات المسمى (B.A 11569 × 1 3218) فقد وردت الينا الهجن الآتية :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
١٨	B.a 11569	—	B. H. 10 (12)
١٩	,,	—	B. 417
٢٠	,,	—	S.C 12 (4)
٢١	,,	—	D. 1136
٢٢	,,	—	B. 3265
٢٣	B 3172	—	B. 391
٢٤	B 3238	—	B. 391
٢٥	M D 41	—	B. H. 10 (12)
٢٦	Tobolo	—	SC 12 (4)

وقد حصلنا على نبت ممتاز من المجموعات كلها فيما عدا رقم ١٩ (بادرتان فقط شتلنا فى الأصص من صندوق هذا الرقم ولم تنموا قط النمو الكافى الذى يبرر نقلهما إلى الحقل) ورقم ٢٥ و رقم ٢٦ . ومع ذلك فن المخلوطين الأخيرين أنتجا إلى حد بعيد أحسن البادرات قوة وانتظاما فى النمو وهى الناتجة من مجموعة المخلوط رقم ٢٥ وذلك لكونها بارزة فى هذا الصدد وقد كانت أول المجموعات التى زرعت فى شهر أبريل . أما بادرات رقم ١٨ و ٢٣ فقد ظهر أن بادراتها ضعيفة وبطيئة النمو ومماثلها فى صفاتها تماما المجموعة الناتجة من المخلوط رقم ٢٤ . وكانت المجموعات ٢٠ و ٢١ أحسن نموا من غير شك أما مجموعة المخلوط رقم ٢٢ فكانت أقل نموا من المجموعتين رقم ٢٠ و ٢١

البادرات الأولى من كوينزلاند (Queensland Seedlings)

كان الغرض الأول من الحصول على هذه المجموعة ملاحظة انبات وحالة بذور الهجن التى جهزت قبل أن نزرعها فى الجيزة (فى منتصف فبراير) بمدة سبعة شهور . وإليك بيان هذه الهجن :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
٢٧	H.Q 409	—	S. C. 12 (4)
٢٨	(بادرة من Cheribon × 251 N. × 28)	—	Q. C. 3
٢٩	N. G. 16	—	P. o. j 2940

بينما كان الانبات غزيرا جدا فى صناديق المخلوط رقم ٢٨ فى مدى ستة أيام ومعتدلا فى صناديق المخلوط رقم ٢٧ ومتفرقا للغاية خفيفا فى صناديق المخلوط رقم ٢٩ فان جميع هذه البادرات كانت شاذة ولا سيما فى المخلوط رقم ٢٨ . فمنذ ابتداء الانبات كانت الصناديق غير مستوية بحالة غير عادية وكانت الأشطاء بارزة من التربة شائكة قليلا صفراء اللون وبها نتوءات مبيضة ولم ينم واحد من النباتات نموا عاديا وكانت الأوراق الصغيرة المتساقطة ذات بقع حمراء أضحت فيما بعد سوداء عند ما أصيبت البادرات الضعيفة بالموت . ولم يهتم الا بأربعين بادرة من هذه المجموعة وجدت جديرة بتجربتها فى الحقل .

بادرات بورتوريكو :

قد وصل زغب هذه المجموعة الى الجيزة فى منتصف شهر فبراير بعد أن استغرق فى الطريق ستة أسابيع وقد احتوت على الهجن الآتية :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
٣٠	P.o. j 2364	E.K. 28	(هذه من نفس الأصل مثل P.o. j 2878)
٣١	M (ayaguez) 28	لقحت تلقيحا مكشوفا	—
٣٢	P.o. j 2940	»	—
٣٣	P.R 803	»	(حسب اتجاه الريح P.o. j 2878)

انبت القطع كلها انباتا متفرقا بعد ستة أيام ولكنه كان قويا . وأما المخلوط رقم ٣٠ فقد أعطى على الأخص مجموعة من البادرات المتساوية الحجم الجميلة المنظر ومثلها المخلوط رقم ٣١ و ٣٢ و ٣٣ مع فرق طفيف بينها .

بادرات هاواى :

أرسل الينا هذه البذرة المستر (C. G. Lennox) الأخصائى المساعد فى علم الوراثة بمحطة التجارب فى هاواى فى السابع من شهر مارس فوصلتنا فى ٤ أبريل وهو أقصر وقت استغرقه شحن هاواى . فتسلمنا الهجن الآتية وهى من أصول مركبة ومن الصعب الوصول إلى أصلها وذلك بخلاف الهجين (29 6258 × D.625) الذى لم ينبت وكتب الينا المستر لينوكس يقول أنه لا ينتظر منه إلا نبت قليل أو منعدم . وقد أرسل الينا المستر لينوكس تقديرا لعدد النبت الذى ينتظر من كل مجموعة من البذرة الطازجة لو أنها نبتت فى هاواى . ويسرنا أن نسجل هنا أن الانبات فى الجيزة قد تبع بالضبط تلك التقديرات النظرية :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
٣٤	31 429	—	29 4050 (W.S 990 × H156)
٣٥	P.o.j 2878	—	32 7403 (D 1135 × Molokai 1042)
٣٦	P.o.j 2878	—	29 4650
٣٧	H 109	—	P.o.j 2878 (لم ينبت فى سنة ١٩٣٣)

ابتدأ الانبات بعد خمسة أيام تماما وكان حسنا بوجه خاص فى المخلوط رقم ٣٤ وتبعها المخلوط رقم ٣٦ الذى ولو أنه لم يعط انباتا الا بنسبة الثلث المعتبرة انباتا حسنا فهو الذى أنتج أكثر البادرات قوة فى تلك المجموعة مع سرعة فى النمو . ومن ناحية أخرى فان بادرات

المخلوط رقم ٣٤ مع كونها كثيرة العدد كانت الى حد بعيد أبطأ الأنواع فى النمو . وكان انبات المخلوط رقم ٣٥ متفرقا جدا بيد أن المخلوط رقم ٣٧ لم ينتج سوى عشر نباتات لزراعتها فى الحقل .

بادرات كوينزلاند الثانية :

أرسل الينا المربى النباتى ادوين . ج . بارك (Edwin j. Barke) بمكتب محطات تجارب السكر بكوينزلاند هذه الزغب المهجنة الطازجة فى العاشر من شهر يوليه ووصلت الى الجيزة وزرعت فى الرابع من شهر سبتمبر وكانت الهجن كما يأتى :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر	الانبات
٣٨	P.o.j 2725	—	S C 12 (4)	حسن
٣٩	»	—	C 62	ضعيف
٤٠	P.o.j 2728	—	P.o.j 2940	حسن
٤١	P.o.j 2728	—	S.W 499	»
٤٢	Co 290	—	Q 1098	متوسط
٤٣	S.J. 4	—	Co. 290	حسن جدا

بدأ المخلوط رقم ٤١ ينبت نبتا قويا بعد أربعة أيام فقط أما المخلوطات رقم ٣٨ و ٤٠ و ٤٣ فانها استغرقت فى الانبات خمسة أيام والباقية بعد أربعة أيام كذلك ولكن كان نبتها متفرقا أكثر من نبت التجربة رقم ٤١ . وكان المخلوطان رقم ٤١ و ٤٠ أحسن الأنواع نموا بعد ثلاثة أسابيع وتبعهما فى ذلك المخلوط رقم ٣٨ وكانت نباتات المخلوط رقم ٤٢ ضعيفة فى ظاهرها بطيئة فى نموها بيد أن النباتات رقم ٤٣ كانت أكثفها انباتا وأظهرت ضعفا فى نموها مشابهة فى مظهرها للنمو المبكر الذى حدث فى المخلوط رقم ٢٨ وقد تحول لون البادرات الصغيرة فى الوسط الى اللون الأرجوانى وكانت تموت تدريجيا فى أغلب الحالات وقد استؤصلت أشد

البادرات إصابة لإفساح مجال النمو للقوى منها . وقد زرع منهـا فى النهاية حوالى المـائة فى أصص فى الشهر الأخير من أكتوبر .

وفى منتصف الشتاء كانت نباتات المخلوط رقم ٤١ أحسنها مظهرا وأكثرها انتظاما وشدة فى النمو وتبعها مباشرة المخلوط رقم ٤٢ . وكانت المجموعات الأخرى كلها بطيئـة النمو وقد زرعت شتلات كوينزلاند هذه فى ٢٠ مارس سنة ١٩٣٥

بادرات سنة ١٩٣٥

تسلمنا فى شهر يناير ست مجموعات من الهجن الواردة من بورتو ريكو وكانت أعدت أثنـاء زيارتى لتلك الجهة فى أكتوبر المـاضى . والمجموعات الأربع الأولى تفضل بإرسالها إلينـا الدكتور هو لجر جوهانسن (Dr. Holger Johansen) من أصـناف بساتين مصلحة الزراعة بالولايات المتحدة (والجمعية الدولية للاخصائيين فى قصب السـكر) على مقربة من غرايامـا (Guayama) وأما المجموعتان الباقيتان فقـد أرسلهما إلينا فيـلد سبت ماككونى (Field Supt. Mc Connie) من محطة التجارب التى تديرها شركة سكر فاجاردو (Fajardo Sugar Co) بالسـاحل الشرقى الممطر . وفيما يلى بيان بالهجن التى حصلنا عليها :

رقم المخلوط	الأنثى	الأصل	الذكر
٤٤	P.o. j 979	(متشابهة للبادرات موريشس التى لدينا)	Uba Marot
٤٥	Co. 281	—	U. S 1694
٤٦	Co 281	—	C.P 1165
٤٧	P.o. j 2725	—	P.o. j 234
٤٨	P.R 807	—	F.C. 966
٤٩	P.o j 2725	—	FC. 916

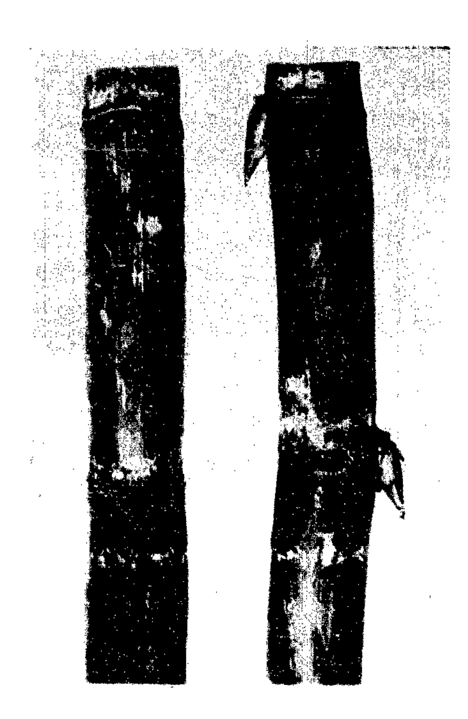
وقد كان الانبات فى صناديق المخلوط رقم ٤٥ أكثف ما رأينا من قبل إذ كانت الصناديق فى حوالى عشرة أيام كأنها مزروعة بحشائش الجويدار . وكذلك أعطى المخلوط رقم ٤٦

نبتا جيدا بدرجة واضحة بينما كان نبت التجربة رقم ٤٧ ضعيفا وكان متفرقا فى المخلوطين رقم ٤٤ و ٤٩ و بلغ تفوق النباتات غايته فى المخـلوط رقم ٤٨ وكانت أوراق نباتات المخلوط رقم ٤٥ رفيعة تشبه الريش بينما كانت أوراق التجربة ٤٦ أعرض وأقرب شبها بالذكر كما كان الحال فى البادرات القليلة الناتجة من التجربة رقم ٤٩

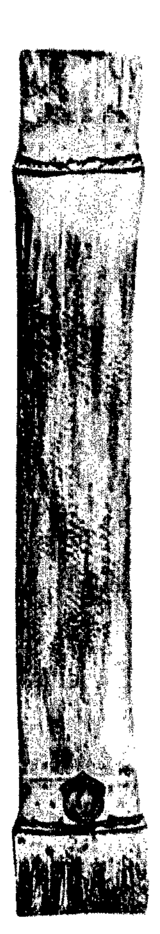
ولقـد مكننا حـتى اليوم ندرس السلالات الناتجة فى تجارب تهجين يكاد يبلغ عددها خمسين تجربة والتى تمثل جميع الأصناف المشهورة من قصب السكر التجارى تقريبـا وكذلك الخمسة الأنواع المعروفة من جنس (Saccharum) وطبيعى أن معظم هذا العمل مبدئى للغاية إذ يجب علينا أن نركز مجهوداتنا فى تلك الهجن التى يرجى منهـا خير كثير فى ظروفنا . وقـد كانت الفترة التى أجريت فيهـا هذه الأبحاث كافية لتكوين نتائج أولية للهجن التى سيجرى عليهـا البحث طويلا . ومع ذلك فاننا استطعنا أن نستبعد بعض الهجن بتاتا لنرسم سياسـة الغرض منها مضاعفة أبحاثنا فى الأنواع الأخرى حيث أننا لو استطعنا أن نحتفظ بمعاونة غيرنا ممن يشتغلون بتربية النباتات فان نتائج السنوات القليلة المقبلة ستوقفنا على كثير من المعلومات الغزيرة الدقيقة و بعبارة أخرى كان أقصى ما يراد بعملنا حتى اليوم وضع أسس وطيدة نستطيع أن نشيد عليها بناء البحث الاقتصادى العظيم .

نمو بادرات قصب البذرة

قطع التجربة الشطرنجية لاختبار الأصناف



قصب غير مرغوب فيه لشكل أزراره (عيونه) النائتة السهلة الكسر



قصب البذرة E—8

وزارة الزراعة

قسم تربية النباتات

النشرة الفنية

رقم ١٦٤

مسافات زرع القصب فى مصر والأقطار الأخرى

تأليف

المستر أرثر . ه . روزنفيلد

الخبير الفنى فى القصب

ترجمها عن الانجليزية

عبد الرؤف محمد طنطاوى افندى

المترجم بقسم الارشاد الزراعى

طبعت بالمطبعة الأميرية ببولاق بالقاهرة ، سنة ١٩٣٦

تباع مطبوعات الحكومة بصالة البيع بوزارة المالية . أما المكاتبات الخاصة بهذه المطبوعات فترسل رأسا الى قلم النشر بالمطبعة الأميرية .

الثمن ٥٠ مليما

الفهرس

مسافات زرع القصب في مصر والأقطار الأخرى

لابد وأن يكون لكل نوع من النباتات ولكل معدن من التربة حد أقصى ، للغلة الزراعية التي يحتمل الحصول عليها وذلك من الوجهة النظرية وبعبارة أخرى لكل نوع من الأرض تحت الظروف الجوية المختلفة طاقة خاصة على انتاج حد أقصى من قصب السكر الجيد مثلا ، وهذا الحد لا يمكن الحصول عليه إلا إذا توافرت الظروف المثلى من وجهة الغذاء والرطوبة والأحوال الجوية والزراعة الصحيحة . ومن الطبيعي أيضا الا نبلغ الحد الأقصى المذكور إلا باتباع الطرق المثلى في تحديد المسافات التي تزرع عليها النباتات لكي يتمكن كل عود من بلوغ غايته من النمو ولكي نفسح المجال لكل وحدة من الأرض لأن تنتج أقصى عدد ممكن من القصب الجيد النمو . ولهذا كان من البديهي أن الضيق الشديد في المسافات التي يزرع عليها القصب عندئذ لابد وأن ينجم عنه وجود عدد كبير من العيدان الغير الطبيعية النمو في حين أن الإفراط في توسيع المسافات يرجح معه إنتاج عيدان من القصب الفاخر ولكنها تكون قليلة العدد مما لا يتأتى معه إنتاج المقطوعية التي تنتج من النباتات ذات النمو الطبيعي والتي تزرع بالطريقة المثلى من حيث عددها من الوجهة النظرية . ولا يقف الأمر عند هذا الحد بل إن ذلك مما يساعد على زيادة نمو الأفراخ باضطراد لدرجة كبيرة وينجم عن ذلك صعوبة في حصاد القصب إذا ما بلغ نضجا متوسطا .

وفي رسالة أصدرها المؤلف (٩٢) منذ عشر سنوات بعنوان غريب نوعا " ماعمر القصب ذي العشرة الشهور ؟ " أيد فيها أن حصاد جزء كبير من الأفراخ المتأخرة في المناطق المعتدلة مهما كانت جيدة النمو من الوجهة الطبيعية ، فان الخسارة فيها من حيث تأثيره في معدل السكر الموجود في القصب وفي النقاوة تعادل مايحدث عند مايزرع القصب المتأخر في غير أوانه . وقد وضح هذا الأثر الأخير في رسالة حديثة للمؤلف عنوانها " أوفق المواعيد لزراعة القصب في مصر ص (١٠١) " .

ومن الضروري جدا ، في الأقطار المعتدلة كمصر ولويزيانا وتوكومان ، حيث لا يزيد موسم الزرع على ثمانية أو تسعة أشهر ، أن يتم نضج معظم المحصول المحصود تماما كما لو أتيح له فصل نمو يكفل له النضج نضجا تاما . ولهذا السبب كانت الأصناف السريعة الانبات الكثيرة التفريخ ضرورية وذلك مثل القصب المزروع من البزرة والذي يملأ الجور بين

الارقام الموضوعة بين الأقواس تشير الى جدول المراجع .

الخطوط بسرعة وهو ما يسميه الأستاذ ايرل(Earle 33) "الجزء الواقع تحت الشمس" الذى يشغل زراعة قصب متساوى الطول ومبكر جدا فى الموسم القصير نظرا إلى أن الأفراخ المتأخرة من القصب لايمكن أن تصل محتويات السكر فيها أو النقاوة الى الدرجة الصناعية المطلوبة وهى ولو أنها تزيد فى الوزن ولكنها ذات تأثير ضار جدا على نقاوة محصول القصب عموما فى وقت الحصاد . ولا يشك المؤلف فى أن العادة المتبعة فى الأقطار المذكوره آنفا ، سواء بقصد أو بغير قصد ، من حيث جعل الزراعة فيها أكثف من المناطق المدارية ذات المواسم الزراعية الطبيعية قد نشأت عن ضرورة الحصول على الجزء الأكبر من القصب وقت الحصاد مثلما يكون عند بلوغه الحد الأقصى من العمر بقدر المستطاع .

ولاشك أيضا أن نضج المحصول يتساوى فى الأقطار المدارية ويصير مشابها تماما لمحصول كوبا أو بورتوريكو مثلا الذى يقطع بعد ستة عشر أو ثمانية عشر شهرا وذلك بدلا من الحصول على محاصيل تختلف أعمارها من العشرة والأثنى عشر والأربعة عشر شهرا ، فان السكر الذى يحتوى عليه القصب اذ ذاك ودرجة نقاوته تكون غاية فى الجودة لدرجة عظيمة .

الزراعة المتأخرة وغلة السكر

فى تجارب الأصناف على محصول القصب قد قام المؤلف بعمل تعدادات كثيرة للنباتات الناتجة من جملة أصناف فى سنين عدة ، ولطالما تأثر بما ينتج فى المحصول من عيدان القصب التى لم يتم نضجها فى بعض الأصناف وترسل مع المحصول الى المصنع مما ينتج عنه بعض نقص فى متوسط نسبة السكر المحتمل الحصول عليها من المحصول التام النضج .

ونظرا الى أن الصنف الشائعة زراعته فى مصر هو (P.O.J. 105) المعروف خطأ باسم الأمريكانى فان بعض الملاحظات التى أبداها المؤلف(٨٨) منذ بضع سنين على صنف قريب منه يطلق عليه اسم (P.O.J. 234) عند مقارنته بالصنف البلدى المخطط (قصب لويزيانا المخطط) بمحطة تجارب السكر "توكومان" بالجمهورية الفضية قد يكون لها علاقة بنفس الموضوع وهذا القصب زرع فى شهر يوليه مع العلم بأن الفصول فى جنوب خط الاستواء على عكس فصولنا تماما اذ أن شهر يوليه فى الأرجنتين يوافق شهر يناير فى مصر وبدئ حوالى منتصف سبتمبر أى بعد شهرين من الزراعة فى أخذ إحصاء أسبوعى لعدد النباتات المختلفة التى ظهرت فوق سطح الأرض فى خط واحد طوله مائة متر حتى حل موعد تكاثر الخلفة وأصبح الإحصاء متعذرا . والجدول الآتى يبين نتائج هذه الإحصاءات فى التواريخ المختلفة لظهور الخلفة فوق سطح الأرض فى كل خط طوله مائة متر والمسافة بين الخطوط تبلغ مترين .

الجدول رقم ١

إحصاءات الإنبات

التاريخ	الصنف	
	P.O.J. 234	La. Striped
١٨ سبتمبر	١٩٦	٦٦
٢٥ »	٣٣١	١٥٠
٢ أكتوبر	٤٣٤	١٨٦
٩ »	٤٩٦	٢١٠
١٦ »	٥٤٣	٢٢٤
٢٣ »	٦١٨	٢٧٠
٣٠ »	٧٠١	٣٠٤
٦ نوفمبر	٨٥٦	٣١٢
محصول ٦ سبتمبر	١٣١٥	٤٦٤
قصب عمره أقل من ٨ شهور %	٣٥	٤٤

ونظرا الى أن شتاء ذلك العام الذى أخذت فيه هذه الإحصاءات كان شديدا على غير العادة فقد شوهد شىء من الإنبات والنمو فى شهر أغسطس وهو ما لا يحدث فى توكومان ونظرا الى أن النمو وقف فعلا فى أوائل يونيو ، ففى الإمكان القول بأن هذا القصب استغرق فى نموه أطول مدة فى توكومان وهى ما تقرب من عشرة شهور ومع ذلك يتضح لنا من مقابلة أرقام المحاصيل بالإحصاء المدون فى ٦ نوفمبر أن أكثر من ثلث القصب P.O.J. المقطوع يقل عمره عن ثمانية شهور من النمو الحقيق ، فى حين أن ما ينوف عن نصف القصب البلدى قصب "لويزيانا المخطط" لم يكن قد بلغ طور النضج .

ومن المزايا الظاهرة لحقول القصب المزروع على مسافات ضيقة فى بورتوريكو التى تتفوق بها على ما جاورها من حقول كوبا حيث يبلغ معدل المسافات فيها الضعف أو أكثر أن القصب يتضام سريعا جدا وينتج عددا وافرا من عيدان الخلفة (الفسائل) من محصول السنة الأولى (البكر) إلى أن تمتلىء الخطوط بالعيدان ويؤتى على أجيال الخلفة المطردة التى تخرجها دائما العيدان القرية اذا كانت المسافات متسعة وهذه الميزة تزيد بطبيعة الحال ، من

نضج القصب أكثر مما لو وجدت أجيال عديدة من الخلفة تجمع مع القصب الناضج . ويمكن استنتاج ما لهذه الخلفة من تأثير ضار فى العصارة فى نظر أهالى جزائر الهند الغربية من العبارة الآتية الحديثة العهد جدا والتى أدلى بها س . ج سانت * (S.J. Saint) الكيميائى الزراعى لمصلحة العلوم والزراعة ببار بادوس :

"ظهرت أفراخ قليلة فى شهر أكتوبر عام ١٩٣٣ و يرجح أنها ساعدت على سرعة النضج وارتفاع كمية السكر فى القصب الذى لوحظ فى أثناء موسم المحصول" .

وقد أجرى كروس Cross تحليلات ذات أهمية لعيدان من نفس الحقل على فترات أسبوعية ابتداء من الوقت الذى بلغ القصب فيه عمر القصب العقر ثمانية شهور تقريبا . ويتبين من ذلك أهمية هذه التحليلات بالنسبة للقصب فى أعماره المختلفة فضلا عما يكون له من أثر لا يمكن تعويضه عند حصاد القصب فى الأطوار المختلفة التى يكون فيها ناقص النضج . وقد انتخب المؤلف التحليلات التى كانت تعمل كل أسبوعين على صنف القصب المعروف باسم P.O.J.23 وذلك فى الأعمار المبينة بالجدول رقم ٢ ، من بين أرقام كروس الكثيرة .

جدول رقم ٢

انضاج صنف P.O.J.234 فى توكومان . (الخلفة الثالثة)

تحليلات العصارة

العمر بالأشهر	المواد الصلبة	السكروز	الجلوكوز	النقاوة
٨	١٧,٠٦	١٤,٩٠	٠,٥٧	٨٧,٣٣
٨,٥	١٨,٣٨	١٦,١١	٠,٤٥	٨٧,٦٤
٩	١٨,٣١	١٦,٢٢	٠,٢٩	٨٨,٢٤
٩,٥	١٨,٢٧	١٦,٥٩	٠,١٣	٩٠,٨٠
١٠	١٨,٧٥	١٧,١٧	٠,١٣	٩١,٥٧

(*) تجارب تسميد قصب السكر — المجلة الزراعية ببار بادوس ، مجلد ٤ جزء ١ صفحة ٣ سنة ١٩٣٥

وإذا قارنا تحليلات القصب P.O.J. 234 المبينة بالجدول رقم ٢ بالأرقام الواردة بالجدول رقم ١ مع ذكر نسبة عيدان القصب المختلفة الأعمار المذكورة سابقا وهى التى توجد عادة فى حقل من القصب ، لسهل علينا استعراض أثر نقص أو زيادة هذه النسبة ولا مشاحة أننا لو استطعنا زيادة متوسط عمر القصب المقطوع من أى حقل بأية وسيلة كانت ، لحصلنا بذلك على زيادة فى متوسط نسبة السكروز ، وعلى العكس من ذلك إذا قل متوسط العمر هذا نتيجة للخلفة المتزايدة خلال الصيف فإننا لانجد طريقة يجب اتباعها ، فى الأقطار شبه الاستوائية ، لكى نتلافى ما يوازى هذا الانحطاط فى متوسط كمية السكر التى يحتوى عليها مثل هذا القصب .

نظرية الضوء والهواء فى المسافات

إن المدافعين عن فكرة توسيع مسافات القصب توسيعا كبيرا كما يتمثل فى طريقة زاياس وأبرف Zays and Abrev فى كوبا حيث كان القصب يزرع فى حفر تبعد عن بعضها البعض من تسعة إلى أثنى عشر قدما قد تمسكوا بنظرية احتياج القصب على قدر كبير من الضوء والهواء وهى نفس الفكرة التى دفعت نيولاندز (81) Newlands على ما يظهر فى سنة ١٨٦٩ الى أن يكتب ماياتى فى رسالته العظيمة التى وضعها إذ ذاك عن زراعة قصب السكر : — " إن عملية التقليم المستمر مهمة جدا إذ أنها توفر للنبات الضوء والهواء الكثيرين وهما مما لاغنى عنهما فى انتاج قصب ذى محصول وفير " .

وترك هذه العملية ، أى تقليم الأوراق السفلى للقصب المزروع تقليما متعاقبا وهو ما كان شائعا فى الأقطار التى تفوقت فى أنتاج السكر كهاواى و بورتوريكو وكوينزلاند ، مما يدل دلالة واضحة على إهمال التوصيات الخاصة بزراعة القصب على مسافات بعيدة . وقد أقامت إحدى محطات التجارب فى تلك الأقطار الدليل على أن عدم فائدة هذه الطريقة ليست قاصرة على توفير الهواء والضوء للعيدان والأوراق السفلى للنبات الذى ليس فى حاجة إلى القدر الكبير من هذين العنصرين بل ترجع إلى الأضرار المحققة التى تسببها هذه العملية فضلا عن الخسائر المالية التى تجرها (*) .

ويجب ألا يغرب عن بالنا قط أن عيدان القصب ليست إلا مستودعات للنباتات حيث يخزن المحصول الذى تفرزه الأوراق بعملياتها الكيميائية وليس ثمة أى تعريض لهذه

(*) نشر Bonamme 11" فى سنة ١٨٨٨ بعضا من نتائج التجارب التى تدل على أنه كلما كان التجريد مقتصرا فقط على الأوراق التالفة تلفا محققا ، فى موريشيس "Mauritius" ، زادت محتويات السكر ما يقرب من درجة واحدة بيد أنه كان يلاحظ نقصا كبيرا فى السكر أينما التجىء الى ازالة عدد كبير من الاوراق الخضراء وهو ما كان يحدث كثيرا إذا ما قورنت هذه بقطع التجارب التى لم تقلم

المستودعات للضوء والهواء بمغير من تركيب المحصول المخزن فيها . ومقدار الضوء والهواء ، الذى يصيب السطح المعرض لفدان من القصب ، لا يتغير سواء زرع القصب على خطوط تبعد عن بعضها بمقدار قدمين أو فى حفر على بعد ١٢ قدما ونظرا إلى أن العمليات اللازمة لتحول الغـذاء النباتى المستمد من الهواء والتربة فى الأوراق ، إلى السكر الذى نسعى الى جنيه إنمـا تحدث معظمها فى الأوراق الحديثة التى تكون فى أعلى النبات ، فانه يظهر أن لا موجب مطلقا للنفقات التى يستلزمها توفر الضوء والهواء فى تلك الأجزاء من النبات والتى لا تحتاجهما بمثل هذه الكثرة كما أنه لا موجب لتلك الخسائر المحققة التى كانت تسببها عمليات التقليم من جراء إزالة أوراق لا تزال تقوم بعملها البنائى (تكوين السكر) .

وفى ثلاث مجموعات من التجارب التى بت فيها نهائيا والتى عملت فى محطة تجارب زراع القصب فى هاواى أبان إكارت (Eckart 37) بوضوح العبث والخسارة المـالية التى تنجم عن تقليم القصب فى هاواى ووجد أن النسبة المئوية للسكروز كانت أعلى فى العصارة المـأخوذة من القصب الغير المقلم وهو الذى أعطى محصولا فى الحقل أعلى بكثير من القصب المقلم كما وأنه وجد أن عيدان القصب الميتة كانت عند الحصاد أكثر فى الثانى منها فى الأول . وبعبارة أخرى لم يقف التقليم عند حد عدم إفادة القصب بل إنه على العكس يضر به ضررا بليغا ومنذ نشرت تجارب إيكارت أقلع الزراع فعلا عن تقليم القصب فى هاواى .

وقد أجرى كراولى (Crawley 17) عددا من تجارب تقليم القصب فى محطة التجارب الجزائرية فى بورتوريكو فى المدة ما بين سنتى ١٩١٢ و ١٩١٤ واستنتج منها أن التقليم يسبب " ضياعا فى الوقت والمـال " وفى نفس الوقت أقام جوانيكا سنترال (Cuanica Centrale) عدة تجـارب فى سهل سان جرمان (San Germae) حيث كان المألوف إذ ذاك تقليم جميع القصب وذلك لكى يصل إلى نتيجة التقليم من وجهة السكروز ودرجة النقاوة . فوجد فى كل من هذه التجارب أن العصارة المأخوذة من القصب الغير المقلم كانت أغنى فى السكروز وأنقى من عصارة القصب المقلم . وقد ذكر ما يأتى فى خطاب أصدرته الإدارة :

" لا نعتقد أن هناك فائدة ما يمكن الحصول عليها من تقليم القصب ونحن موقنون بأن القصب قد يصيبه ضرر بليغ من جراء تجريده تجريدا أعمى من الأوراق الخضراء والأوراق ذات الأجزاء الميتة "* . ومنذ بضع سنوات أصدرنا أمرا نافذا بوقف هـــذا الاجراء فى جميع ممتلكاتنا وإنى أعتقد أننا لم نخسر شيئا بهذا التصرف .

* يقرر دير (Deerr 23) أن أول سبب محقق فى هذه العملية هو أن تعريض القصب لتأثير الهواء والضوء يجعل القصب [illegible] ويستنتج ما يأتى :

" تأثير [illegible] ضئيل والضرر الذى يسببه العمال بمرورهم فى الحقول يفوق كل فائدة مرجوة وخصوصا اذا [illegible] الأوراق التى لم تمت تمـاما فان ذلك قد يهيء الزراعة للاصابة بالحشرات الفطرية " .

وعلى العكس من ذلك فإنا قد اقتصدنا من النفقات السنوية ما يساوى ٢ جنيه فى المتوسط لكل فدان وهو ما كان يصرف على هـذا العمل وقد كان فى مجموعه يفوق الـ ٣٠٠٠٠ جنيه فى المساحة التى تزرعها هذه الشركة والتى تبلغ حوالى ١٥٠٠٠ فدان" .

وهـذا الخطاب يدل على أن عمليـة " توفير الضوء والهواء " بتقليم القصب أقلع عنهـا فى بورتوريكو أقلاعا عاما .

وهنالك ناحية أخرى شيقة فى هـذا الموضوع وهى أن أول احتجاج لزراع القصب فى كوينزلاند الذى كان موجها ضد التشريع المسمى " استراليا البيضاء " الذى بحث بحثا عميقا ، كان الباعث عليه أن الأهالى البيض فى استراليا كانوا عاجزين عن العمل المضنى الذى لا غنى عنه فى تقليم القصب . ومع ذلك فقد وجد أن الاقلاع عن هذه العملية لم يقتصر على عدم الاقلال من غلة الفدان فى القصب والسكر بل وفر على منتجى السكر مبلغا كبيرا من المـال كان ينفق حتى ذلك الحين على طريقة عقيمة ، زخرفية للغاية .

ونظرا الى أن التقليم والإفراط فى توسيع المسافات بنيا على نفس النظرية الأساسية التى يقصد بها زيادة الاستفادة من الضوء والهواء فالظاهر أن اثبات ما للتقليم من فائدة عكسية أثبتت أيضا عبث الإفراط فى توسيع مسافات القصب . وعلى الرغم من ذلك فإنا نجد فى سنة ١٩٢٤ أى بعد نشر نتائج كراولى (Crawley) ، بعشر سنوات أن كالفينو (Calvino 15) فى كوبا يحبذ طريقه أبرو abreiw الخاصة بزراعة القصب فى حفر تبعـد عن بعضها البعض باثنى عشر قدما كما وأن هند (Hind 43) فى الفلبين كتب ما يأتى :

"إن طريقة زرع القصب فى حفر تبعد عن بعضها البعض بعشرة أقدام توفر للخلفة الناتجة قدرا أكبر من الضوء والهواء ، ومما لا شك فيه أن هذه الطريقة تؤثر فى درجات النقاوة تأثيرا مفيـدا " .

ولم يأت المستر هند (Hind) بأية معلومات مبنية على تجارب به أو تجارب غيره الأمر الذى يدل على أن هـذا التعبير ليس إلا رأيا فقط ومع ذلك فان التجارب التى أقيمت فى الويزيانا بمعرفة الدكتور ستابز (Stubbs) وفى كوبا بمعرفة إيرل (Earle) والتجارب التى أجراها البحاث النابهين فى الأقطار الأخرى قد أثبتت اثباتا قاطعا أن المسافات البعيدة وتوفير الضوء والهواء للقصب لا يشترط فيهما بأى حال من الأحوال تحسين درجات النقاوة أو كمية السكر فى العصارة . وسوف نبحث بعضا من هذه التجارب فى الصفحات التالية . ويمكن القول إن طريقة ابرو (Abreu) لا تخرج عن كونها طريقة زاياس ("Zayas") القديمة بدون زيادة أو نقصان وهذه الأخيرة هى التى أثبت الأستاذ ف . س ايرل (F.S.Earle) ، منذ ثلاثين عاما ، أنها لم تكن منتجة تماما من الوجهة العملية فى كوبا حيث كانت إذ ذاك مرغوبة جدا

فضلا عما فيها من وجهين غير عمليين إذ أن طريقة زاياس كانت تنحصر فى زراعة القصب فى حفر تبلغ أبعادها ٩ × ١٢ قدما وحصد العيدان الناضجة فقط مع ترك الخلفة الناتجة لحصدها فى المحصول التالى وطريقة الحصاد هذه ليست سهلة من الوجهة العملية نظرا إلى ظروف كوبا وقد لخصها المستر ايريل نفسه بقوله " إنها مقبولة من الوجهة النظرية ولكنها متعذرة التنفيذ عمليا " وقد وجد المستر إيرل ، بعد محاولات دقيقة ، أن طريقة زاياس لا يقف تأثيرها عند حد جعل المحصول أقل بكثير من حالة زرع القصب على أبعاد عادية ، بل انها تحتاج إلى نفقات باهظة اذا أنه من الطبيعى أن القصب لا يتضام فى مثل هذه المسافات ولا بد من أن يحتاج الأمر الى استمرار العمليات الزراعية طول العام لاستئصال الحشائش والأعشاب . ومع ذلك فأسوأ ما فى هذه الطريقة ، بحسب رأى إيريل (Earle) أن القصب لم يستظل استظلالا كافيا وبعبارة أخرى يظهر أنه كان يصاب بوفرة من " الضوء والهواء " ! ولقد كان القصب يتعرض للإصابة الشديده بلفحة الشمس وعلى الأخص " فى التربات الزراعية المجهدة إذ كان لا يصلح للتعقير الجيد لأن هذه الزراعات كانت تمو مبكرة عن الزراعة فى المسافات العادية "وهذا اعتبار هام وهو الأساس الذى كانت تبنى عليه ملاحظات المؤلف أعنى أن القاعدة العامة فى القصب أنه يمو فى المسافات البعيدة أسرع بكثير عما فى الزراعات ذات المسافات العادية وهذا برهان ثان على أن القصب نبات " اجتماعى " .

والعاملان الغير المجديان عمليا والمشار اليهما آنفا كميزين لطريقة إبرو هما الزرع على مسافات أبعد مما تحبذه طريقة " زاياس " و إنبات البزور قبل الزرع والعامل الأخير يصفه الأستاذ " إيريل " بأنه ليس بغير من طريقة الزرع على مسافات بعيدة وما فيها من شك لا ريب فيه بل تزيدها " ظاهرة عديمة الفائدة من الوجهة العملية " (٣٣) .

وفيما يختص بالأقطار الشبه الاستوائية فان كروس(١٩) (Cross) قد نشر حديثا بعض بيانات واضحة تلفت النظر وقد استقاها من تجارب قارن فيها النتائج التى حصل عليها من زراعة القصب المعروف باسم (P.O.J.) فى حفر وعلى خطوط وقد جعل كلا من الحفر والخطوط على أبعاد متساوية وهى تبلغ فى الأرجنتين عادة (١,٧٠ — ١,٩٠ مترا) .

وقد دلت هذه النتائج المستمدة من تجارب زراعة القصب فى حفر على أن الخسائر فى المحصول تصبح جسيمة اذا ما عقر القصب للمرة الخامسة أو السادسة ولكن لما كان من النادر أن يعقر القصب فى مصر أكثر من مرة فإنا لم نأت فى الجدول رقم ٣ إلا بالنتائج التى حصل عليها كروس فى السنة الأولى .

جدول رقم ٣

مقارنة الغلات والجودة فى القصب المزروع فى جور وعلى خطوط

الطريقة	العيدان: [illegible]	العيدان: الوزن بالكيلو جرام	الأطنان من القصب فى الفدان الواحد	تحليل العصارة: بركس	تحليل العصارة: سكروز	تحليل العصارة: درجة النقاوة	تحليل العصارة: السكر المحول فى المائة	السكر المستخرج من الهكتار بالكيلو جرام
١ — P.O.J 36								
الحفر	٧٢٦	٤٣٠	١٨,٢٤	١٦,٨٣	١٣,٥٤	٨٠,٤٥	١٢,٢٢	١٥٦٠
الخطوط ...	١٤٥٣	٦٥٠	٥٥,٩٤	١٧,٨٨	١٤,٥٣	٨١,٢٦	١٣,١٩	٥١٦٥
٢ — P.O.J. 213								
الحفر	٧٠٦	٢٩٠	١٠,٩٠	١٥,٥٠	١٢,٠٠	٧٧,٤١	١٠,٦٠	٨٠٨
الخطوط ...	١٨٨٩	٤٢٠	٤٢,٢١	١٧,١٢	١٣,٧٧	٨٠,٤٣	١٢,٤٣	٣٦٧٣
٣ — متوسط الصنفين								
الحفر	٧١٦	٣٦٠	١٤,٥٧	١٦,١٧	١٢,٧٧	٧٨,٩٣	١١,٤١	١١٨٤
الخطوط ...	١٦٧١	٥٣٥	٤٩,٠٨	١٧,٦٠	١٤,١٥	٨٠,٨٥	١٢,٨١	٤٤١٩

وهذه الأرقام تعبر عن نفسها تعبيرا دقيقا ولم يقتصر الأمر فى القصب المزروع فى الحفر على أن يعطى محصولا قدره ٤٣ ٪ من العيدان عند القطع فى كل خط بل إن متوسط الوزن لم يزد على ثلثى ما أنتجته زراعة الخطوط العادية نظرا الى وجود الخلفة بنسبة كبيرة وكانت النتيجة أن الفدان فى زراعة الخطوط أعطى غلة جيدة من السكر تزيد على ثلاثة أضعاف بل ما يكاد يوازى أربعة أضعاف الغلة فى زراعة الحفر ونظرة واحدة إلى التحليلات النسبية للعصارة لا تؤيد فى الواقع النظرية القائلة بأن زيادة الضوء والهواء تجعل القصب غنيا فى السكر بأكثر مما يكون لهذين العاملين من أثر فى رفع مقدار السكروز الذى يحتوى عليه نجر السكر إذ كنا سنحكم على هذا الموضوع من البحث الحديث الذى قام به لندنر(Lindner 63) عن تأثير النباتات فى غلة وتركيب هذا المحصول ذى الأهمية الثانية فى استخراج السكر .

تجارب بنجر السكر المماثلة للقصب

أجريت تجارب المسافات فى كلايتڤانلبى فى سنتين متواليتين على السلالة (E) المعروفة بوفرة الغلة والسلالة (ZZ) المعروفة بوفرة السكروز وقد جعلت المسافات بحيث يعطى الهكتار الواحد ١٠٠,٠٠٠ ، ٨٠,٠٠٠ ، ٦٠,٠٠٠ نبات من نباتات البنجر وفى سنة ١٩٣٣ تأثر محصول البنجر ونسبة التبلور وغلة السكر قليلا فى السلالة (ZZ) نتيجة للمسافات بينما السلالة (E) أعطت محصولا أقل فى المسافات الواسعة وفى سنة ١٩٣٤ أعطت كلتا السلالتين غلة أوفر فى المسافات الضيقة وفى كلتا السنتين كان نوع البنجر وقابليته للصناعة فى كل من السلالتين غير ملائمين بسبب اتساع المسافات وقد انخفضت نسبة السكروز ودرجة النقاوة وارتفعت نسبة الدبس والمركبات الآزوتية وقد دل ذلك على ازدياد مصاعب التبلور ونقص مقطوعية المصنع ، ومن المفيد هنا ذكر الأرقام التى نشرها حديثا داهلبرج (Dahlberg 21) لبيان عدد النباتات القائمة والغلات فى حقول من البنجر تغذى اثنى عشر مصنعا للسكر فى السويد سنة ١٩٣٢ وهى كما يأتى :

جدول رقم ٤

عدد النباتات والغلات فى بنجر السكر بالسويد

عدد نباتات البنجر فى الفدان (بالآلاف)	عدد الأطنان من البنجر فى الفدان	
	المحصول	الزيادة
١٦	١٠٫٧٩	—
٢٠	١٤٫٣٦	٣٫٥٧
٢٤	١٦٫٥٨	٢٫٢٢
٢٨	١٧٫٩٧	١٫٣٩
٣٢	١٨٫٧٧	٠٫٨٠
		٧٫٩٨

ويبلغ متوسط عدد نباتات البنجر بالسويد ٣٢٠٠٠ نبات (٨٠٠٠٠ فى الهكتار) بمعدل زرع النباتات على أبعاد تنقص قليلا عن ١١ بوصة فى كل الخطوط التى تبعد عن بعضها البعض بمقدار ١٨ بوصة ومما لا شك فيه أن المسافات الضيقة تنتج بنجرا أصغر حجما مما يزرع على مسافات واسعة ولكن زيادة الغلة الناتجة من الإكثار من عدد النباتات تعوض صغر الحجم المتوسط وتفوقه . ويظهر من الجدول الصغير تناسق معقول فى اضطراد ازدياد الغلة كلما ضاقت المسافات الأمر الذى يتمشى تمشيا صحيحا مع قانون تقصير المسافات وهو ما ينطبق على نتائج مجموعات التجارب التى نشرها (ڤان جينيكين Van Ginnekin 4) فى هولنده منذ عهد قريب جدا .

جدول رقم ٥

عدد النباتات والغلات فى بنجر السكر الهولندى

عدد النباتات فى الهكتار بالآلاف	عدد القناطير الإنجليزية الناتجة من الهكتار	السكر
		٪
٤٠	٤٦١٫٥	١٦٫٥٤
٦٣	٥١٤٫٣	١٧٫٤٦
١٠٤	٥٢٤٫٧	١٧٫٤٨
١٦٠	٥٤١٫٤	١٧٫٥٤

وختام القول أن جنسن (٤٧) Jansen قد نشر نتائج مقدار المسافات فى إقليم أوتاح (Utah) بالولايات المتحدة وهى الواردة بالجدول رقم ٦ كما وأن بروبيكر Brewbaker يعطينا مثل هذه الأرقام من كلورادو .

جدول رقم ٦

عدد النباتات والغلات فى بنجر السكر بأمريكا

أبعاد الخطوط بالبوصة	البنجر الناتج من الفدان بالطن
٣٩	٧٫٠٦
٢٥	١١٫٠١
٢٠	١٣٫٧٣
١٧	١٤٫٢٦
١٤	١٧٫٢٨

ويتضح من التجارب فى جميع أنحاء العالم ما يثبت النتيجة النهائية الواضحة وهى أن الحد الأقصى لغلة البنجر لا يمكن الحصول عليه بتوسيع المسافات وسولك (Soulk) أول من أثبت العلاقة الحسابية بين الغلة وكثافة النباتات فى سنة ١٩٢٢ ومنذ ذلك الوقت تنبه زراع البنجر تنبها محسوسا إلى صحة هذه النظرية وتورطاتها الاقتصادية .

تجارب مسافات القصب فى الأقطار الاخرى

إن التجارب القيمة التى أجراها ستابز Stubbs فى لويزيانا على القصب الأرجوانى والشريبون المخطط (وهو القصب المعروف عندنا باسم البلدى) دئت فى سنة ١٨٨٨ ومن نتائج الجدول رقم ٧ التى أجريت على ١٨ محصولا يتبين أن القصب المزروع على خطوط تبعد عن بعضها البعض بمقدار ٩٠ سنتيمترا كان يعطى أحسن غلة و بالعكس ما زرع على مسافات بعيدة فقد أتى بأقل غلة — ومما يستحق الذكر أيضا أن الأخير أنتج عصارات أقل ما تكون فى مجموع المواد الصلبة والسكروز والنقاوة وأعلى ما تكون فى نسبة السكر المحلول ونظرا الى ما هو معروف من أن لويزيانا كانت فى طليعة الأقطار التى تستعمل الآلات الميكانيكية فى زراعة القصب أن الزراعات الخفيفة فيها كانت كثيرة وهى التى يتأخر تضام ما بين خطوطها فإن ستابز (stubbs) استنتج النتيجة المعقولة التى تؤيدها هذه النتائج وهى جعل الزراعة على أضيق ما يمكن من المسافات بشرط أن يسمح بدخول الآلات الزراعية الملائمة بسهولة بين الخطوط .

جدول رقم ٧

النتائج المركبة للتجارب القديمة فى لويزيانا

[illegible]	التحليلات الكيماوية للعصارة			نسبة المواد الصلبة	القصب الناتج من الهكتار بالطن	متوسط وزن العيدان بالجرام	عدد العيدان فى الهكتار	البعد بين الخطوط بالمتر
	النقاوة	جلوكوز	سكروز					
١٤	٧٥٫٣٥	١٫٥٣	١٠٫٧	١٤٫٢	٨٥٫٠	١٣٠٠	[illegible]	[illegible]
١٤	٧٤٫٨٣	١٫٦٢	١٠٫٤	١٣٫٩	[illegible]	١٢٥٠	[illegible]	[illegible]
١٨	٧٥٫٧	١٫٥٤	١٠٫٦	١٤٫٠	٨٢٫٥	١٣٠٠	[illegible]	[illegible]
١٢	٧٦٫٤٣	١٫٦٦	١٠٫٧	١٤٫٠	٨٢٫١	١٣٠٠	[illegible]	[illegible]
٦	٧٦٫٩٢	١٫٦٦	١١٫٠	١٤٫٣	٨٢٫٠	١٢٥٠	[illegible]	[illegible]
٦	٧٤٫٦٤	١٫٧٢	١٠٫٣	١٣٫٨	٧٨٫١	١٣٥٠	[illegible]	[illegible]

وكان معظم زراع القصب فى لويزيانا الى الوقت الذى عملت فيه هذه التجارب يزرعون القصب فى خطوط تبعد عن بعضها البعض بمقدار ستة أقدام ولكنهم بعد ظهور هذه النتائج وقيام ستابز بنشرها وتحليلها نراهم جعلوا هذه المسافة خمسة أقدام (١٫٥٠ متر) .

والمنتظر بديهيا أنه كلما ضاقت المسافات وزاد عدد الخطوط ازداد عدد العيدان فى الهكتار زيادة متوسطة مضطردة، وبهذه المناسبة يذكر استابز ملاحظة مفيدة ومناسبة للمقام إذ وجد، بعد أن عد عيدان القصب فى كل خط فى وقت قلب التربة (الخطوط) على القصب وعند آخر الزراعة وجمع المحصول أن كثيرا من العيدان يموت لضيق المسافة اللازمة للنمو . ولوحظ هذا ، على الأخص فى القصب المقرذى المسافات الضيقة و يتبين من الإحصاءات أن ٥٠٫/. من العيدان مات قبل النضج. وكثيرا من العيدان التى كان يبلغ طولها الاثة أقدام وجدت ميتة عند جمع المحصول اذ ربما سبب خلاف ضيق المكان اللازم للنمو . وهذه الملاحظة توضح كيف أنه يغلب على زراعة القصب الضعيفة أن تنتج عقرا جيدا للغاية خصوصا فى السلالات المعروفة بقوة نموها عند التعقير .

وقد ظهر من التجارب التى قام بها ر. ا. بلوين (R. E. Blouin) سنة ١٩٠١ فى هاواى على القصب المعروف باسم "لاهاينا" (Lahaina) القصب الأبيض (Cana Blanca) الذى زرع فى مسافات قدرها ٤ و ٥ و ٦ و ٨ أقدام أن ما زرع على خطوط تبعد بعضها ٥ أقدام (١٫٥٠ متر) غل الهكتار الواحد منه قصبا أكثر مما زرع على ستة أقدام بمقدار ٦٠ طنا . ومع العلم بأن التجربة الأخيرة كانت الثانية من وجهه الأهمية فقد استنتج من ذلك أن زراع هاواى الذين كادوا يجمعون على اتباع مسافة ٥ أقدام بين الخطوط ليس لديهم ما يبرر ترك هذه القاعدة، ويرى رينوزو (٨٥) (Reynoso 85) أن ٢٫٥ قدم هى أحسن مسافة لكوبا . واستنتج بونام (١١) (Boname) أن مسافة أربعة و نصف قدم الى أقدام أفضل ما يتبع فى جوادلوب (Guadeloupe)† وقد أجريت تجارب واسعة فى محطات ثانوية تحت اشراف المؤلف (٩١) فى مقاطعة توكومان (Tucuman) بالأرجنتين على قصب شيربون المخطط والأرجوانى واتبع فيها عمل الخطوط على مسافات قدرها ٥و٦و٧و ٨ أقدام فتبين منها أن أحسن الغلات كانت لحد كبير فى الخطوط التى تبعد بعضها عن بعض بمقدار ٥ أقدام (١٫٥ متر) وهى التى تفوق محصول الهكتار فيها بمقدار ٢٤ طنا عن زراعة الستة الأقدام واضطرد النقص فى المحصول كلما اتسعت المسافات حتى إذا وصلنا الى مسافة ٥ أقدام كان محصولها أقلها جميعا . وقد عمل حساب الربح الذى تمتاز به تجارب الخمسة الأقدام على الثمانية ، وهو أول الاعتبارات فى التجارب الزراعية على أساس سعر القصب الذى كان يبيعه الزارع فى ذلك الوقت (١٩١٣) فوجد أن زيادة الربح فى الهكتار †† بلغت ١٦٨ جنيها .

† متوسط المسافة بين خطوط القصب فى ناتال ١٫٥٠ متر وفى بيرو (٦) ١٫٣٥ متر وفى ترنداد ١٫٥٠ متر وحديثا قرر فاولى (40) Fowle بعد التجارب التى أجراها على كل من صنفى القصب P. O. J. 2725 و P. O. J. 2878 مستعملا المسافات ١٫٢٠ و ١٫٥٠ و ١٫٨٠ و ٢٫١٠ متر أن "تجارب المسافات تثبت أنه كلما ضاقت المسافات بين الخطوط زاد المحصول".

†† فى سنة ١٩١٣ كانت الورقة النقدية (بيزو) فى الأرجنتين تساوى ٨٫٥ قرش (٤٢٫٥ سنتى أمريكى)

وفى السنوات ١٩١٧ ، ١٩١٨ ، ١٩١٩ أجرى المؤلف (٩٠) سلسلة كبيرة من التجارب المقامة على ما يقرب من خمسين هكتارا فى مزارع سنتا آنا (Santa Ana) التى كان يراقبها إذ ذاك فى مقاطعة توكومان بالأرجنتين ، وهى التى أقيمت قريبا منها محطة للتجارب الفرعية السابق ذكرها ، وكانت المسافات بين الخطوط ٥ ، ٦ ، ٦$\frac{1}{2}$ ، فغل الهكتار الواحد فى مسافة الخمسة الأقدام محصولا أكثر مما فى المسافات الأوسع بما يربو على العشرين طنا فى المتوسط فى السنة وهذه التجارب زرعت بشتلات جاوه المعروفة باسم P.O.J 228 ونظرا إلى أن التجارب التى أقيمت فى المحطة الفرعية المعروفة باسم مونتى بيلو (Monte Bello) وسانتا آنا (Santa Ana) قد أجريت على نطاق واسع وفى أقليم واحد فانه من الممكن أخذ المتوسط بدقة وإليك نتائج الخطوط ذات الأبعاد البالغ قدرها خمسة وستة أقدام ما بين الخطوط كما هو مبين فى الجدول رقم ٨

جدول رقم ٨

متوسط نتائج أربعة محاصيل فى مونتابلا وسانتا آنا (Monta Bella) and (Santa Ana)

من عام ١٩١٣ — ١٩١٧

المسافات بين الخطوط		عدد أطنان القصب
متر	قدم	فى الهكتار
١,٥٠	٥	٥٥,٧
١,٨٠	٦	٤٢,٨

وقد بدئت تجارب محطة توكومان فى سنة ١٩١٠ تحت إشراف ر. ا. بلوين R.E. Plouin واستمر فيها المؤلف حتى سنة ١٩١٦ ومنذ ذلك الوقت استمر الدكتور ى . ا . كروس (١٩) الذى خلف كاتب هذه الرسالة فى إدارة ذلك المعهد ، فى إجراء التجارب حتى وقتنا هذا . وقد أجريت تجارب المجموعة الأولى على قصب السنة من نوع لويزيانا الأحمر (البلدى) واتبع فيها عمل الخطوط التى تبعد عن بعضها بمقدار ١,٢٠ و ١,٥٠ ، ١,٨٠ ، ٢,١٠ ، ٢,٤٠ مترا. فأنتجت الخطوط التى على أبعاد ١,٢٠ مترا أكبر محصول من القصب أما المسافتان الكبيرتان فكان محصولها أقل الجميع . وقد استنتج بلوين (١٠) من هذه التجارب أنه بمراعاة الموضوع العام وهو عمليات الزراعة الميكانيكية الصحيحة ، فان المسافة بين الخط والآخر يجب ألا تقل فى توكومان ، عن خمسة أقدام (١,٥٠ متر) ولا تزيد على ستة أقدام ، مع التوصية بزراعة الصنف (البلدى) الذى كان مستعملا إذ ذاك على مسافة قدرها ٥ ½ قدم (١,٦٥ متر) .

ومع ذلك فقد أخذت أصناف القصب الجاوية (P.O.J. 36, 213, 228) المعروفة بغزارة الحلقة وسرعة النمو ومقاومة التصقيع نوعا ما ، تسترعى النظر ، بدرجة كبيرة فى مناطق السكر بالأرجنتين ، وفى سنة ١٩١٥ بدأ المؤلف (٨٧) عدة تجارب على المسافات على نوع القصب (P.O.J. 36) . وفى السنة التالية بدئ فى تجارب أخرى على القصب (P.O.J. 213) وهو صنف مختلف كثيرا عن الصنف (P.O.J. 36) من وجهة النمو إذ أن الأخير أكثر استقامة فى نموه من الأول كما أنه أقل منه ميلا للرقود على الأرض فى الأوقات المتأخرة من الموسم فى حالة اشتداد الأمطار . وفى سنة ١٩١٦ بدئ كذلك بعمل تجارب على الصنف المعروف باسم يوبا Uba وصنف آخر يابانى (S. Sinense) معروف باسم زوينجا Zwinga .

وقد أجريت تجارب القصب P.O.J. 36 على محصول السنة الخامسة أما التجارب الأخرى فقد أجريت على قصب السنة الرابعة (*) وأخذ متوسط النتائج فى مجموع المحاصيل السبعة عشر فاتضح أن هنالك زيادة قليلة فى الغلة فى القصب المزروع على خطوط ضيقة . كما وأن الزراعة على مسافات مختلفة لا يظهر لها تأثير كبير فى نوع العصارة ، وقد راجع كروس (١٩) هذه التجارب من بدء أمرها منذ عشر سنوات فوصل إلى نتائج مشابهة لنتائج ستابز Stubbs السابق ذكرها إذ يقول : " بتلخيص نتائج كل هذه التجارب يتضح أنه للحصول على أقصى كمية اقتصادية من القصب والسكر من الهكتار ، يجب تضييق المسافات بين الخطوط إلى أدنى حد يستطاع معه استعمال الآلات الزراعية استعمالا ملائما " .

ومن المرجح كذلك أن يكون بقاء مسافة الـ ١,٣٥ متر كقاعدة لزرع القصب فى كوينزلاند واستراليا راجعا إلى تمسك الزراع بالزراعة الآلية رغم أن تجارب ثلاثين سنة فى محطة تجارب السكر بماكاى (Mackay) قد أظهرت الحقيقة الآتية المنقولة عن كيوج (keogh) .

" دلت جميع هذه التجارب على أن ضيق المسافات بين خطوط القصب كفيل بزيادة غلة الفدان من القصب والسكر مع مجرد هبوط ضئيل فى تبلور القصب وعلى ذلك فان الاتساع الحالى بين الخطوط يعرض الأرض للجفاف بتأثير الرياح والشمس ومن المفيد تضييق المسافات بين الخطوط " .

وقد بدئت أول تجربة فى محطة ماكاى (Mackay) فى سنة ١٩٠٦ واستمرت حتى محصول السنة الرابعة بمسافات تختلف بين ١,٢٠ و ٢,١٠ متر ومن الغريب أن البعد ١,٢٠ متر لم يستعمل إلا فى التجربة الأولى فقط أما التجارب الأخرى فقد جربت فيها المسافات ١,٥٠ — ٢,١٠ ، ١,٣٥ — ٢,١٠ متر وقد أدرج متوسط نتائج هذه التجارب فى الجدول رقم ٩ :

(*) يمكث محصول القصب فى الأرجنتين مدة يبلغ متوسطها ٦ — ٧ سنوات فى الأرض .

جدول رقم ٩

نتائج تجارب المسافات فى القصب بكوينزلاند — المتوسطات السنوية

ما بين الخطوط بالأمتار	المواسم ١٩٠٦ — ١٩٠٩		المواسم ١٩١٦ — ١٩١٧		المواسم ١٩٢٣ — ١٩٢٤		موسم ١٩٢٤ **	
	أطنان القصب فى الفدان	السكروز ٪	أطنان القصب فى الفدان	السكروز ٪	أطنان القصب فى الفدان	السكروز ٪	أطنان القصب فى الفدان	السكروز ٪
١,٢٠	٦١,٦	١٥,٦٩	—	—	—	—	—	—
١,٣٥	—	—	—	—	٢٤,٨٦	١٦,٥٩	٣٨,٩	١٥,١
١,٥٠	٥٢,١	١٦,١٤	٣٩,٧٧	١٩,٠٦	٢٢,٩٨	١٧,٠٤	٣٥,٢	١٥,٢
١,٨٠	٤٧,٧	١٥,٢٤	٣٣,٣٢	١٩,٤٩	٢٠,٢٧	١٦,٩٦	—	—
٢,١٠	٤٥,٣	١٥,٨١	٣٠,٥١	١٩,٣٥	١٥,٧٧	١٧,٠٨	—	—

** نتائج مأخوذة من تجارب المسافات التى أجريت بمعرفة برنجل Pringle S2 فى محطة تجارب القصب بكوينزلاند الجنوبية بمدينة بوندابرج Bundaberg حيث جرب مسافة أضيق من ذلك وهى ١,١٣ متر لمقابلتها بالمسافة المتخذة أساسا وهو ١,٣٥ متر فحصل على زيادة فى المحصول تربو على ١٠ ٪ .

ويستدل من أرقام السكروز المذكورة سابقا أنه لا يوجد أى دليل على تغيرها بتغير المسافات المختلفة فالحد الأقصى فى التجربة الأولى هو فى المسافة ١,٥٠ متر وفى الثانية فى المسافة ١,٨٠ وفى الثالثة فى المسافة ٢,١٠ متر وفى الأخيرة فى المسافة ١,٣٥ متر وهكذا الحال فى الحد الأدنى للسكروز فهو فى المجموعة الأولى فى المسافة ١,٨٠ وفى الثانية فى مسافة ١,٥٠ مترا وفى الثالثة فى مسافة ١,٣٥ مترا وفى بوندابرج (Bundaberg) عند المسافة ١,١٣ متر إذ لا يقل السكروز عن ½ درجة عن القصب المزروع على بعد ١,٣٥ متر .

تنقية الحشائش وعزق الأرض

لقد شهد هذا القرن تطورات عظيمة فى العلم والعمل فيما يختص بالعمليات الزراعية فى مزارع القصب ويرجع هذا إلى حد كبير ، كما يرى آجى (Agee) (2) فى مستهل مجالة عظيمة الأهمية كتبها حديثا ، إلى " أن زراع القصب فى هذا العصر كثيرا مايتطاولون إلى علم النبات " . وفى مقدمة هذه التطورات التمحيص التدريجى فى الآراء المتعلقة بضرورة عزق الأرض فى الزراعة . وقد كان الرأى إلى وقت قريب منصرفا إلى زيادة التشديد فى أهمية تقليب الأرض تقليبا مستمرا من وجهة المحافظة على تنسيق التربة وتنعيمها بما يكفل انتفاع النبات بالغذاء الموجود بها أو تأخير تسرب الرطوبة الشعرية بتفضيل الالتجاء إلى ما يعرف علميا " بفرشة التراب " على تنقية الحشائش . ولكن إذا حرثت الأرض حرثا دقيقا فى أنسب الأمكنة فى أثناء العمليات الزراعية عند تجهيز الأرض للزراعة وإذا خفف تأثير تجمع الأمطار الغزيرة بتضييق المسافات بين النباتات (وهذا معناه تقليل البخر وتظليل الحشائش النامية فى وقت مبكر إذ أن وقت تنقية الحشائش ينتهى بتضام القصب وما يصحب ذلك من القدرة على مقاومة الحشائش بدون الالتجاء إلى معونة الانسان ، فمن المحتمل أن نستغنى عن عمليات العزق الكثيرة التى تكاد تكون اصلاحية صرفة ، وليست بذات تأثير كبير إذا أغفلت فى وقت تحضير الأرض للزراعة .

ويغلب جدا فى عصرنا الحاضر ، عصر الزراعة الآلية ، تحكم الآلات فى الزارع الغربى (الأوروبى) مما يحتم عليه جعل المسافة بين الخطوط بحيث تكفل استعمال الآلات الضرورية وتسييرها فى الزراعة سواء أكانت تجر بحيوان أم بمحرك . وعند حساب الفوائد المادية التى تنجم عن تفضيل الزراعة الآلية عن الزراعة اليدوية ، كثيرا ما يغرب عن بال الفلاح فى البلدان الغربية أنه يجنى محصولا أقل بكثير من الحد الأقصى الذى يجنيه من الفدان لو أن الخطوط ضيقت مما يسمح بتضام القصب فى وقت أسرع بكثير مما لو زرع على خطوط بعيدة الأمر الذى يوفر عليه كثيرا من العمليات الزراعية الآلية التى يضطر إليها فى آخر الزراعة كما يوفر عليه عزقة أو عزقتين . وقد كان شعار فردريك الأكبر "مغتنم الوقت مغتنم كل شىء"

كما أن آجى (٣) يذكر فى بحثه الفذ المسمى " قيادة الزراعة " بعد أن اقتبس تعريف فون مولتكا لكلمة القيادة وهو " فن الاستعانة بجميع المصادر الممكنة للوصول الى غاية معينة " ان أفضل ربح يمكن الحصول عليه من الفدان ، فى حالتنا هذه هو باتباع ما يأتى :

" نحن نستأصل الحشائش لكى ينمو القصب ويدر السكر وهذه عمليات لها نهايتها . فالقصب لما يصل الى سن معين ✝ يستمر القضاء على الحشائش بدون نفقات بسبب الظل الذى ينجم عن القصب نفسه . ثم أن كلا من الرى والتسميد وتنقية الحشائش تعتبر من العمليات الفنية التى تشبه العمليات الحربية فى انتاج القصب وتمثل القيادة فى الطريقة التى نختارها للوصول الى أفضل نمط يلائم ضم حشائشنا وتلطيف أثرها بحيث تفيد تلك الطريقة ويظهر مفعولها كعمل موحد للوصول الى غرضنا — ولاشك فى أن أقوى ما يؤثر فى شئون الانسان هو عمله السابق ألا وهو القيادة .

ومن البين أننا فى تنقية الحشائش نقاوم عاملا معاديا . وليس من السهل تقرير أفضل طريقة اقتصادية لإزالتها . وهنا تظهر فوائد النفقات فى الطرق المتعددة وأثرها وهى العمليات اليدوية ، والآلات ومواد الرش السامة …… حيث تتعدد أنواع الحشائش المختلفة . وكذا فوائد سلالات القصب المختلفة وخصائصها فى مقاومة الحشائش ثم أهمية تفضيل الوسائل اليدوية فى الوصول الى الحشائش الموجودة فى خطوط القصب على إزالة الحشائش الموجودة بالطرق الآلية ، وكذا الفوائد التى تترتب على الوقت الذى يستغرق حتى موعد "النضام" .

وبناء على الرأى القائل بعدم حاجة الأرض الى العزق (وهو رأى يستند إلى بيانات كثيرة تدعمه رغم وجود بعض معارضات قوية) فان تنقية الحشائش تحتل مكانا هاما . وان استطعنا تعجيل النضام السريع بواسطة الفرش والتسميد المجدى لتخلصنا عمليا من نفقات إزالة الحشائش وحصلنا على قيمة كبيرة تعوض علينا ما أنفق فى تسميد القصب ، وما هى الوسائل الموضعية (البيئية) المختلفة التى تتطلبها هذه الخطة الفنية (الحربية) ويدخل تحت كلمة (فن الخطط الحربية) بعض قواعد أولية وهى فى الوقت نفسه ضرورية ، صعبة المنال . ليس كل ما نبدأ به وننتهى اليه بذى قيم موضعية للقطع الموضوعة على رقعة الشطرنج وحصة العمل مبنيا على تلك القيم (الموضوعية) .

لقد اقتبسنا كثيرا من رسالة آجى المثيرة للتفكير ، لأن فلسفته لا تقف عند حد السهولة والشغف بل تذهب الى قبول التطبيق عمليا فى جميع المسائل الزراعية نظرية وعملية . ويقول ذلك القائد الشطرنجى إمانويل لاسكر (Emmannel lasker) "الباعث على الخطة التقدير والباعث عن التقدير هى قيمته بالتالى " .

✝ يختلف هذا السن او الحجم المعين باختلاف المسافات (مذكرة المؤلف) .

وموضوع تقليم الجذور يتصل اتصالا قريبا بموضوع تقليب الأرض تقليبا مستمرا . وكل من اشتغل بزراعة قصب السكر لاحظ أن القصب بعد أن يبلغ من العمر ستة شهور تظهر عليه من آن لآخر ، آثار واضحة تدل على أذى متسبب عن تقطيع الجذور الأمر الذى لا ينجم إلا عن العمليات الزراعية التى تجرى فوق سطح الأرض . (يقول العمال فى الأرجنتين أن القصب يتأذى من الزراعة) وبهذه المناسبة نرى من المفيد ذكر بعض الملاحظات التى أبديت بمعرفة آجى وناكوين (١) Naquin فى هاواى وهى تلك الملاحظات التى تثبت امتداد النظام الجذرى للقصب حتى الصغير منه وما يصيبه من أذى من جراء الإهمال فى استعمال الآلات الزراعية .

وجاء فى النشرة ١٢٧ لمحطة تجارب كلماس وصف لطريقة جيدة يقصد بها نبش النظم الجذرية لقصب السكر بشكل يحفظ المواقع الأصلية للجذور .

وعلى العكس مما هو معروف ، وجد أن جذور القصب الذى عمره أقل من ثلاثة شهور تتداخل فى بعضها الى مسافة ٥ر١ متر أفقيا وتتعمق الى نحو ٣٨ سنتيمترا فى الأرض الزراعية وبعض الجذور تتخلل التربة الى بعد قدره ٧٥ سنتيمترا ولم يظهر على نصف هذا العمق من التربة أى آثار للتقليب الآلى وقد استنتج من هذه الملاحظات ما يأتى :

" يظهر من ذلك أن الآلات الزراعية لا يمكن الانتفاع بها الى أقصى حد دون الاهتمام بنمو الجذور كما توضح . ويكاد تقليب سطح الأرض المزروعة قصبا لا يخلو من الاضرار بالجذور لحد ما . واذا كانت الفوائد التى تعود من وراء العزيق السطحى للأرض تفوق التعويض الناجم عن إصابة الجذور فهذا حسن ومع ذلك يجب ألا يغرب عن البال أن العوامل المضادة تلعب دورها ولذا يجب بذل العناية اللازمة حتى لا يتوازن كل من فعل التأثيرات الضارة والنتائج المتوقعة .

وقد أيد هذه الملاحظات وانتهى الى نتائجها كثير من العلماء فى معظم الأقطار المنتجة للسكر ووصلوا الى نتائج متشابهة ، منهم لى (59) (Lee) وولر (62) (Weller) فى هاواى ، وجنسن (48) (Jensen) وجونزاليز (42) (Genzalez) فى كوبا وفنكاترامان (Venkatraman) وتوماس (III) (Thomas) فى الهند ، لى (Lee) وميدلان (61) (Medella) وبيسنجر (8) (Bissinger) فى الفلبين ، هاردى (Hardy)(*) فى ترنيداد ، وكولسكا (57) (Kulescha) فى جاوه وغيرهم — بالالتجاء الى طرق جديدة منطوية على الذكاء أو بتطبيق ابتكارات أخرى لزارعين سابقين . وكل هذه الوسائل تدل على أن الغرض الأساسى من عزق الأرض حول القصب المزروع انما هو تنقية الحشائش التى تنافس القصب فى غذائه قبل جعل الغذاء أكثر تهيئة للنبات بتنعيم أجزاء التربة التى تتخللها الجذور .

(*) Hardy F توزيع جذور القصب فى أراضى ترنداد المختلفة — (Trop Agr. x, 1933) .

والأبحاث التي أجريت في زراعة الذرة ، عملية كانت أو علمية ، مما له ارتباط بزراعة القصب وفيما يتعلق بنفس النقط موضوع البحث ، تشير إلى نفس هذه النتائج العامة ، ومن الأبحاث المفيدة في هذا الشأن ذلك البحث الذي قام به جيتس وكوكس Grates & Cox في موضوع "تأثير الحشائش في زراعة الحبوب" . وفي فجر هذا القرن بدأ هؤلاء البحاث بعدد كبير من التجارب ، على نطاق واسع وفي أجواء متباينة ، بعد أن وجهوا عنايتهم الى دراسة نتائج بعض التجارب التي أقيمت في كثير من المحطات الزراعيـة والتي تدل على أن زراعة الذرة الشامية لا تكون مربحة ما لم تتضمن القضاء على الحشائش وبعد أن عرفوا أن تنقية الحشائش أمر لا غنى عنه في جميع الدراسات الخاصة بفلسفة العزق ، بقصد التثبت ، لدرجة ما ، من حقيقة الغلة النسبية التي يمكن الحصول عليها من الذرة على فرض أن الزراعة أرفق ما يكون مع مقارنتها في حالة ازالة الحشائش . وفي كل من الحالتين اشتملت هذه التجارب على مجموعتين من القطع احداهما عوملت معاملة بسيطة باجتذاذ الحشائش فقط بعد الزراعة بفأس حاد مع ملاحظة استئصالها استئصالا أفقيا من فوق سطح الأرض والعناية بعدم قلقلة التربة أو تكوين أى غطاء من التراب والأخرى عوملت معاملة الزراعة الجارية في نفس المنطقة (*) واستمر هذا العمل مدة ست سنوات بمعاونة الزراع (كثير منهم من خريجى الكليات الزراعية) ورجال الفن في محطة التجارب . ولم تقل التجارب التي حصدت ودرست نتائجها في تلك المدة عن ١٢٥ تجربة . وقد تبين من المتوسط العام لكل هذه التجارب أن القطع التي استؤصلت حشائشها فقط أنتجت ٩٥ ٪ من علف الماشية و٩٩ ٪ من الحبوب بقدر ما أنتجت القطع المزروعة (زرعا عاديا) . وهذا دليل قوى على أن تنقية الحشائش هي في الحقيقة اهم عامل في الزراعة واستنتج البحاث ما يأتي : هناك ميدانان من ميادين البحث ، حديثا العهد جدا ، لا زالا مفتوحين وأهميتهما من الوجهتين العملية والاقتصادية لا جدال فيها أولها أنه اذا كان لابد من وجود الحشائش في الزراعة فالأمر يحتاج توا الى البحث عن وسائل التدبير المزرعى التي تعامل بها المزرعة لإزالة آفات الحشائش أو تقليلها إلى أدنى حد . والآلات الزراعية الحالية يقصد من تصميمها أولا إيجاد غطاء للأرض وعزقها ، ثم يأتي بعد ذلك القضاء على الحشائش . ومن الممكن أن تقوم الآلات المصنوعة حديثا لإبادة الحشـائش بصفة خاصة بهذه العملية بنفقات قليلة جدا . ويرجح أن يكون للعزاقة الآن أهمية أعظم ممـا كانت عليه في العهد المـاضى .

" وقد فسر البحث هذه النتائج بقصد التعبير عن أن الحشائش هي العـدو الأول الذي يجعل العمليات الزراعية واجبة وفي الاستطاعة مكافحة الحشائش بالعزاقات المجهزة خصيصا لقتل هذه الآفات بدلا من عزق (تقليب) الأرض وتغطيتها "

(*) أي أن المجموعة الأولى لم تجر فيها أية عملية زراعية خلاف وضع البذرة واستئصال الحشائش بخلاف الثانية التي عوملت معاملة الزراعة العادية .

وقد أدلى إيكارت (38) Echart بدليلين من أوضح الأدلة على أن تنقية الحشائش ، وليس عزق الأرض ، هي الغرض الأول من معاملة القصب بالعمليات الزراعية التجارية (بخلاف التحضير للزراعة) كما وأنه لا لزوم للمسافات الواسعة التي لا يقصد منها إلا عزقها بالآلات إذ أنه في أثناء مباشرته لزراعة أولا ((Olaa) في هـاواى ، تخلص من العمليات الزراعية لدرجة كبيرة ، باختراعه مادة لرش الحشائش فورق الغرس المنسوب اليـه . ثم اخترع ، آجى الذي خلف إيكارت في إدارة محطة التجارب المسماة H.S.P.A جهازا ذا زحافة يقصد به رش الحشائش النامية بين خطوط القصب بزرنيخ الصودا دون الإضرار بالقصب ، وبذا أهملت العمليات الزراعية داخل الخطوط إهمالا كبيرا لأن القصب النامى بين ورق الغرس لم يستوجب تنقية الحشائش من خطوطه وبهذه الطريقة كان ينفق سنويا ما بين ٧٥٠,٠٠٠ ، ١,٠٠٠,٠٠٠ جنيـه " في هذه الحرب الضروس ضـد الحشائش " في إقليم (Hilo) الغزير الأمطار عندما قبل إيكارت إدارة زراعة أولا (Olaa) إذ من المعروف أنه كان يشعر بوجوب الإسراع في اتخاذ خطوة حاسمة نحو الاقتصاد في هذا الفرع من فروع الأعمال الزراعية . وفي سنة ١٩١٣ ألقى سوذرست (Sutherst 105) الخطبة الآتية في جمع من اتحـاد زراع القصب في هاواى مبديا ملاحظاته عن تنقية الحشائش بالطرق الكيميائية من حقول القصب .

"ان تفضيل الرش على العزق واضح وضوحا تاما اذ أن نفقات الأخير تبلغ اربعة أضعاف الأول على الأقل وقد أثبتت التجارب التي أجراها المؤلف أن المساحة المعالجة بالرش تختفى منها الحشائش مدة أطول مما لو عولجت بالعزق إذ أن الطريقة الأخيرة تخرج بزورا جديدة إلى سطح الأرض الأمر الوحيد الذي كانت تفتقر اليه للإنبـات وعلى ذلك فمعالجة الحشائش بالرش مرة واحدة تعادل من الوجهة النظرية عزقتين أو حتى ثلاث عزقات . ثم أن العزق أو أى عمليـة من العمليات التي تقلقل سطح الأرض ، يؤدى الى جرف التربة وهرس أجزائها المتماسكة (عندما تكون مروية) . وقد يؤخذ على ترك التربة بدون عزق أو عمليات زراعية ، الإضرار بنمو القصب ، في حين أن هذه العمليات لا تأتى بخيرما اذ أن القصب لا يحتاج الى أية عملية من العمليات الزراعية في الاثنى عشر أو الثمانية عشر شهر الأخيرة التي يكون في خلالها مندفعا الى النمو . ومن الممكن أن يوفر الرش على الزراعة من ١٥ — ٣٠ ريالا سنويا في الفدان " .

وبعد أن اتبعت هذه الطريقة في تنقية الحشـائش واضطرد استعمالها في حقول أولا (Olao) والزراعات الأخرى ، أرسلت محطة التجارب مستر ل . د . لارسن (L.D. Larsen) أحد الزراعيين الفنيين البارزين في الجزائر ، لعمل تقـرير عن صلاحية استعمال تلك الطريقة وقد كانت ملاحظاته الختامية للمستر آجى (Ague) المديرذات قيمة خاصة

" لقد استغنوا بهذه الطريقة عن نصف العمليات الزراعية وقللوا من العزق لدرجة كبيرة جدا ومن المرجح أنهم يستطيعون ترك جميع العمليات الزراعية من عمل الحواجز الخارجية إلى الحرث البسيط قبل عمل البتون . وإذا كان من المستطاع عمل ذلك ، ولست أرى مانعا يحول دونه ، فان التوفير يكون أعظم بكثير مما ذكرنا " .

ازدحام السكان ورخص الأيدى العاملة

مما لفت نظر المؤلف كثيرا منذ سنوات عديدة ، أن الأقطار الغربية المنتجة للسكر عدا بورتوريكو ، تجعل المسافة بين الخطوط أوسع بكثير مما تشير به تجاربهم وتؤيده (*) فلسفتهم الزراعية . ولا يفسر هذا الشذوذ البين إلا الحاجة الماسة الى خطوط واسعة تسمح باستعمال الآلات الميكانيكية فى العمليات الزراعية . وأزاء هذا المبرر الذى يجعل الخطوط أوسع من الحد الأقصى للزراعة بحسب حاجة كل أقليم ثم ما يتوخونه من الاقتصاد بعض الشيء فى تقاوى القصب ، رأى المؤلف أنه يجب الاهتمام بوجه أعم بالفوائد الجليلة الآتية التى تعود من وراء زراعة القصب على خطوط ضيقة :

(١) قلة العمليات الزراعية تجيه لتضام القصب بسرعة وما ينجم عن ذلك من القضاء على الحشائش فى أثناء نموها وتظهر أهمية هذا الموضوع من الأبحاث الحديثة المستنيرة التى تجعله فى مقدمة العمليات الزراعية .

(٢) حفظ الرطوبة نتيجة لقلة البخر (**)

(٣) تمثيل (الاستفادة) من الرطوبة فى وقت محدد .

(٤) تقليل الخسائر المتسببة عن نقص فى الإنبات نظرا الى تقليل مساحة الحفر .

(٥) كثرة ماينتجه الفدان من العيدان .

(*) [illegible] وبستر (116) Webster هذا الموضوع فى سنة ١٩١٣ واستنتج أن الخطوط الضيقة تغل محصولا أكثر [illegible] بكثرة الخطوط الضيقة لا تقلل من الأمطار .

(**) يقول [illegible] (Antigua) إحدى جزائر الهند الغربية ([illegible] فى يوليه سنة ١٩٣٥) إن المسافات [illegible] حتى اذا انقطعت [illegible] الأمطار وهذا [illegible] ضيق المسافات يحول دون نمو [illegible] وتكون النتيجة [illegible] نظرا إلى اتساع المسافات نمو فى الأرض فى وقت مبكر جدا .

(٦) قلة الحلفة .

(٧) فى الأقطار ذات التربات الرسوبية الثقيلة تحفظ التربة كثيرا من شدة تأثير الأمطار .

(٨) تحفظ النباتات فى الأقطار الشبيهة بالاستوائية من الصقيع الزائد إذ من المعلوم أن القصب (P.O.J.) المزروع فى مصر على مسافات ضيقة جدا لايصيبه ضرر بقدر ما يصيب نفس الصنف المزروع فى لويزيانا بالأرجنتين على مسافات تبلغ الضعف وذلك تحت درجة برودة واحدة .

وعندما كان مؤلف هذه النشرة يعمل فى بورتوريكو ، بهت كثيرا لرؤية مزارع القصب ذات الخطوط الضيقة (١,٢٠ — ١,٣٥ متر) فى تلك الجزيرة ظلت مدة قرن أو أكثر تزرع زراعة دائمة ويغل الفدان أكثر مما تغله الزراعات الواسعة الخطوط فى معظم الأراضى البكر فى كوبا الشرقية . وبعد ذلك ببضع سنوات وجد فى جزائر الفلبين أن القصب كان يزرع عادة على مسافة ٩٠ — ١١٠ سنتيمترات (ويتبين من تقرير مجلس أبحاث اتحاد منتجى السكر بالفلبين فى سنة ١٩٣٢ — ١٩٣٣ أن الحد الأقصى لمسافات القصب يجب أن يكون مترا واحدا كما أن الزراعة على خطوط أضيق من ذلك فهى وإن كان انباتها أقل إلا أن غلتها أكثر) فى حين أن الشائع فى الهند زرع القصب على مسافات ضيقة تبلغ ٦٠ سم ، ولاحظ المؤلف فى فرموزا (٩٨) وجاوه (٩٩) أن المألوف فيهما زرع القصب على خطوط تبعد عن بعضها البعض بمقدار ١٠٥ سم ونادرا ماتزيد على ١,٣٠ متر ، وكانت نتيجة التجارب الحديثة اتجاه الزراع الى تضييق المسافات كما يثبت ذلك التقرير الأخير الذى كتبه دمانت (٢٦) (Demandt) وفيه يقرر أن القصب المزروع على خطوط ضيقة المسافات لاتقتصر فائدته على اعطاء غلة وسكرا أكثر مما تعطيه المسافات الواسعة بل إن التجارب التى أجريت على الأبعاد بين النباتات فى الصف الواحد أثبتت أن كثرة العيدان فى الصف أجدى من قلتها .

وفضلا عن ذلك فان الزراع فى جاوه يعمدون منذ عدة سنوات إلى تضييق الحفر المسماة (Reynoso) ذات المقاطع القائمة الزوايا حيث يزرع جميع القصب ، ومنذ بدء تزعزع الأحوال فى الأسواق العالمية وتحديد مساحة القصب فى جاوه لم تجر أبحاث كافية منظمة على الحد الأقصى لما يمكن أن تكون عليه أبعاد هذه الحفر . ولكن بحلول هذه الحالات الاقتصادية الجديدة رؤى أنه من الأفضل بحث هذا الموضوع بأمل الوصول إلى شيء من الاقتصاد عند المستطاع . ولهذا السبب أقيمت ١١٩ تجربة على اتساع الحفر فى الأنحاء المختلفة من الجزيرة وفى كل تجربة جعل اتساع الحفر ٢٥، ٣٧، ٥٠ سنتيمترا . فتبين من النتائج أن غلات السكر الناتجة من الحفر الضيقة كانت عادة أكثر بقليل من غلات الحفر الواسعة وذلك فى كل حالة (جورة) ولذا فان دماندت (27)(Demandt) يوصى بأن يكون اتساع الحفر المعروفة باسم (Rynoso) ٢٥ سم فى التربات الخفيفة والمتوسطة ، و٣٠ — ٣٥ فى الأراضى الثقيلة

والواقع أن جميع أقطار القصب السالفة الذكر حيث يشيع استعمال المسافات الضيقة ، مزدحمة بالسكان ورخيصة فى الأيدى العاملة خلا بورتوريكو . والحقيقة أنه يظهر أن ازدحام السكان أو بالأحرى الأهالى الوطنيين فى كل قطر من الأقطار التى أدخلت زراعة القصب ، هو الذى أملى (كيف) لدرجة كبيرة نوع المسافات المستعملة فيه فحيثما كثر السكان وتعذر الحصول على الأرض بدون مقابل كما فى الهند وجاوه ، استعملت المسافات الضيقة ، فى حين أن الجهات القليلة السكان والتى يسهل فيها الحصول على الأراضى ، يقوم نظام الزراعة فيها عادة تحت إشراف صناع السكر وتستخدم الخطوط الواسعة المسافات التى هى نتيجة ملازمة فى العادة للعمال المستأجرين .

وفى هذه الأحوال المتباينة اتجهت الأفكار ، فى الأقطار الغربية الى الرغبة فى الاقتصاد وذلك بالإكثار من الآلات الميكانيكية رغبة فى تقليل مايحتاج اليه الفدان من نفقات العمليات الزراعية بينما اتجهت الأفكار فى بلاد الشرق الى زيادة الغلة ، فى وحدة المساحة بالاتجاه الى تكثيف زراعة القصب بقدر المستطاع . ويزيد الدخل فى الحالة الأخيرة خصوصا بقيام النظم التى يتبعها الفلاحون ، نتيجة لإحلال الأيدى العاملة فى الأسرة (العائلة) محل الأيدى المستأجرة ، وما يقابل ذلك من كثرة الغلات .

وعلى ذلك فالظاهر أن البحث عن المثل الأعلى للاقتصاد فى هذه الأوقات العصيبة قد انتحى نواح مختلفة . ويرى هذا لدرجة كبيرة الى حالات الأيدى العاملة المحلية وقد تحددت هذه الاتجاهات تحديدا عظيما فى الوقت الذى أنشأت فيه مختلف صناعات السكر المحلية ، وقد اقتبسنا آنفا قول آجى من أن أقوى ما يؤثر فى شؤون الانسان تجاربه السابقة ، وأن من استغرق عدة سنوات فى ملاحظة هذين الاتجاهين المختلفين فى مسافات القصب تأخذه الدهشة اذا لم يكن لهذا العامل (التجارب السابقة) أثره الفعال بالأخذ فى هذه الحالة الخاصة من العمليات الزراعية فى مزارع القصب فى الأقطار الغربية . أليس من المحتمل أن زارع القصب فى تلك الأقطار ، وهو يعمد الى المسافات الواسعة التى تمكنه من استعمال الآلات الزراعية الكبيرة ، وقد يخيب ظنه فى الاقتصاد برفع نفقة الزراعة فى الطن فى الوقت الذى يخفضها فى الفدان ؟ أليست رغبته فى استعمال الآلات الميكانيكية الزراعية وتوسيع الخطوط للاكثار من العمليات الزراعية بينها وزيادة العزيق يمكن الاستغناء عنها لو سمح للقصب بالتضام فى وقت مبكر لكى تستظل الحشائش ويصبح الاستغناء عن كثير من العمليات الزراعية أمرا طبيعيا ؟ والواقع أن مزارع القصب الضيقة المسافات فى مصر لا تحتاج الى عزقات فى الخطوط أكثر مما فى لويزيانا أو الأرجنتين حيث تتسع المسافات بنسبة ١٠٠٪ ويتأخر تضام النباتات فى الخطوط تأخرا كبيرا .

تجارب المسافات فى مصر

إن أعظم ما يسترعى نظر الوافد الى أرض الفراعنة ، فيما يختص بزراعة القصب ، هو ازدحام النباتات فى الخطوط التى تعمل متقاربة تقاربا أكثر مما فى أى قطر آخر ، ومع ذلك فإن مصر تحتل المكان الأول بين الأقطار المدارية من حيث مقدار مايغله الفدان من القصب والسكر فضلا عن جودة العصارة بالنسبة لقصر موسم الزراعة فيها . أما فيما يختص بالمحصول السنوى فإنها تضارع تماما أهم الأقطار الاستوائية المتفوقة فى انتاج القصب . والخطوط التى تعمل على مسافة تبلغ حوالى ٢ ونصف قدم ناتجة عن العرف السائد وهو التقسيم بمعدل تسعة خطوط فى القصبتين (*) وهذا معناه أن الفدان من زراعة القصب فى مصر يحتوى على ضعف الخطوط التى يوجد فى مثله فى لويزيانا أو الارجنتين ويغل من القصب ضعف ما تغل المساحة المساوية له فى الاقطار المدارية .

وفى مستهل سنة ١٩٣٣ بدأ المؤلف فى إقامة ست تجارب شطرنجية كبيرة على المسافات فى أهم المناطق التى تزرع القصب فى الوجه القبلى ابتداء من ملوى الواقعة قرب الحدود الشمالية للجهات التى تزرع القصب لصناعة السكر الى أقصى حدود كوم أمبو فى الجنوب جاعلا المسافات تختلف بين ثمانية خطوط وإحدى عشر خطا فى القصبتين ، أما عدد القطع فيتراوح بين أربع وست تبعا لتجانس التربة ، فكانت تجارب كوم أمبو أكثرها عددا من حيث القطع وفى جميع هذه الحالات كانت مساحة القطعة أربعة قراريط أى ما يوازى سدس فدان بعد أن رؤى أن هذه المساحة كفيلة بإنتاج قصب كاف للتداول فى المصانع تداولا سهلا بدون عرقلة عملياتها أو التسبب فى بطئها وجعل جميع القصب الناتج من كل قطعة يعصر عن آخره حتى يمكن تفادى العامل المعقد أو بأصح العامل النظرى الدقيق ، وهو الحصول على " عينات ممثلة " أما اختيار الأرض فلم يكن خاضعا الى ترتيب معين .

وقد أقيمت تجارب المطاعنة وملوى بمزارع وزارة الزراعة فى أرض طينية متوسطة ، ذات مظهر متناسق والمؤلف مدين بالشكر فى اختيار الأرض وإقامة التجارب وحصادها إلى المعونة الصادقة التى بذلها كل من حضرات حسين عنان بك مدير قسم الزراعة والاكثار (السكرتير

---

* نذكر فيما يلى بعض الموازين والمقاييس المصرية وما يعادلها :

القصبة تساوى ٣٫٥٥ متر أو ٣٫٨٨ ياردة وعلى ذلك فالقصبتان تساويان ٧٫١ متر وتقسيم هذه المسافة على تسعة خطوط معناه جعل المسافة بين الخط والذى يليه ٨٠ سم

الفدان المصرى يساوى ١٫٠٣٨ فدان انجليزى ويحتوى على ٢٤ قيراطا والقيراط يحتوى على ٢٤ سهما

الرطل المصرى يساوى ٠٫٩٩٠٥ رطل انجليزى والمائة رطل تزن قنطار والـ٢٢٫٢٦ قنطار تزن طنا

العام للوزارة الآن) وحسن خليفه افندى المفتش بالقسم و رزق موسى افندى مفتش مزرعة المطاعنة ومحمد محمود افندى مراقب مزرعة ملوى(*) .

وفى جميع هذه الحالات استعمل صنف القصب (P.O. J105) وهو القصب النموذجى فى مصر الذى مر عليه ثلاثون عاما منذ أن جلبه الى هذا القطر جناب هنرى نوس بك المدير العام لشركات السكر والتكرير المصرية ، وكان الخضر والذرة المحصولين السابقين للقصب فى أرض تلك التجارب .

وعند قطع التجارب كان العمال يحشدون فى الحال فى قطعة واحدة فيقطع القصب الناتج من المكرر الواحد ويحمل على ظهور قافلة من الجمال أو فى عربات ديكوفيل خاصة (فى كوم أمبو) وفى أثناء التحميل كان القطع يجرى فى القطعة المجاورة . ولم يحدث قط أن أجل تحميل جزء من قصب إحدى القطع الى ما بعد الليل أى أن المحصول الناتج من كل قطعة كان يحمل دائما فى العربات ويشحن إلى المصنع فى مساء يوم القطع . ولم يكتف مديرو المصانع بإبداء مشورتهم فيما يختص بتنظيم الشحن وتسليمها بل عين كل منهم مساعدا خاصا لاستلام قطارات التجارب وفحصها فضلا عن الإشراف على العصير وتحليل العصارات وغير ذلك واليهم يرجع الفضل فى عدم قيام أية عقبة فى أثناء سير الوزن والعصير والتحليلات التى أجريت على مقادير عظيمة من العينات الكبيرة التى تبلغ آلاف الأطنان مما ينطق بكفاءتهم ودقة نظمهم ، ولم يشحن قصب آخر من المزارع فى أثناء سير العمل فى قطع التجارب رغبة فى تخفيض احتمال الخلط إلى الحد الأدنى .

تجارب المطاعنة وملوى — اشتملت كل منها على أربع قطع مكررة وكل من الأربع المكررات كان به ثمانية وتسعة خطوط فى القصبتين (بالتوالى ٩٠ و ٨٠ و ٧٠ سنتيمترا تقريبا بين الخطوط وبعضها) وكانت أول حرثة (قلب الأرض بالمحراث القلاب (tractor) فى المطاعنة فى منتصف شهر ديسمبر سنة ١٩٣٢ وبكر بالحرثة الثانية فى الشهر التالى وأكملت تسوية الأرض فى السادس من شهر يناير سنة ١٩٣٣ ومسحت القطع بواقع الواحدة ١/٦ فدان (٤ قراريط) وأنجزت عملية التخطيط بعناية على أبعادها المختلفة وأنشئت القناوات اللازمة فى أوائل فبراير ثم زرعت العقل الجيدة فى منتصف شهر فبراير وهو من أحسن مواعيد الزراعة فى مصر (١٠١) بعد تنظيف الخطوط بالفاس ، ورويت الأرض فى الحال الرية العادية التى تلزم للزراعة الجافة ثم وليت الزراعة باثنتين وعشرين رية . الأولى فى ٩ مارس والأخيرة فى أول ديسمبر . وأجريت ثلاث عزقات الأولى فى ٧ أبريل والثانية فى ٥ مايو والثالثة فى ٢٧ منه . وسمدت الزراعة على ثلاث دفعات (فى ٦ ، ٣١ مايو و ٢ يوليه) بواقع ٣٠٠ كيلو من سماد نترو سلفات الأمونيا

* يقدم المؤلف كذلك عظيم شكره الى حضرة الدكتور محمد على الكيلانى الاخصائى الاول بقسم تربية النباتات لمعاونته الصادقة كما أنه يعترف بأنه كان يستحيل عليه الحصول على البيانات الكيمائية الصحيحة والكاملة للغاية لولا معاونة حضرات المستر موليتو مدير مصنع السكر بأبى قرقاص والمستر نوس والمستر كريستوفارى بمصنع السكر بأرمنت والمستر فاور بمصنع كوم امبو وة بآل حضرات موظفى المصانع وشركات كوم أمبو جهدا فى معاونتنا لحصول من هذه التجارب ، على نتائج تصلح للغاية الصحيحة .

للفدان (٢٦٪ آزوت) ونظفت القناوات فى أواخر مايو ومنتصف أغسطس . وبوشر القطع فى ٢٢ ، ٢٣ فبراير فحصلنا على النتائج المدونة بالجدول رقم ١٠ . أما فيما يختص بالقصب الخلفة (محصول السنة الثانية) فقد رويت القطع فى أواخر شهر أبريل سنة ١٩٣٤ وحرثت الخطوط حرثا تاما فى ١٢ مايو وأعيد تحديد القطع فى ٢٣ مايو قبيل إضافة الدفعة الأولى من السماد (كما حدث فى محصول الغرس) . ورويت الأرض لثانى مرة فى اليوم التالى وكانت الرية الثانية والعشرين فى ٥ يناير سنة ١٩٣٥ . وأعطيت الدفعتان الثانية والثالثة من سماد النتروسلفات فى ١٧ يونيو وأول يوليو . ولم يتطلب الحال عزقا ما . وبوشر القطع بعد مضى سنة تماما على قطع قصب السنة الأولى . وكان متوسط النتائج كما هو واضح فى الجدول رقم ١١

ولم تجر عمليات التحضير والزراعة فى ملوى فى أنسب الأوقات كما حدث فى تجارب المطاعنة . ويتجلى تأثير قصر فصل النمو (الذى هو أقصر عن مثيله فى المطاعنة) من أرقام المحصول المدونة فى الجدول رقم ١٠ . فلم يبدأ فى الحرث والتقصيب قبل ٢٣ إبريل سنة ١٩٣٣ وأجريت الحرثة الثانية والتقصيب بعد أسبوع من الأولى ولم يجر رسم وتقسيم وتخطيط القطع حتى آخر الأسبوع الأول من مايو ولم تزرع التجارب (كان الزرع بالطريقة المبلولة) الا فى ٩ مايو . ورويت فى اليوم التالى . أما الريات التى عقبت ذلك فلم تزد عن ست عشرة رية ، الأولى بعد الزراعة بعشرة أيام والأخيرة لم تعط إلا فى ١٠ فبراير سنة ١٩٣٤ وهو وقت متأخر جدا . ويرجح أن تكون هذه الرية المتأخرة هى التى سببت ، الى درجة عظيمة نوعا إنخفاض متوسط السكروز والنقاوة فى قصب ملوى إذا قورن بقصب المطاعنة وعزقت الزراعة أربع عزقات أجريت الأولى فى ٢ يونيه وأجريت الأخيرة فى ٢٢ يوليه . أما التسميد فقد اختلف عن مثيله بالمطاعنة إذ أضيف ٢٠٠ ك . ج من السماد المحتوى على ١٦ ٪ من سوبر فوسفات الجير مع ٥٠٠ ك . ج من نترات الجير (١٥,٥ ٪ أزوت) على ثلاث دفعات الأولى فى ٦ يونيه والأخيرة فى آخر يوليه . وأجرى القطع فى ١٣ و ١٤ مارس سنة ١٩٣٤

وفى القصب المقر رويت القطع فى خلال الأسبوع الأول من مايو وأعطيت الدفعة الأولى من السماد فى منتصف هذا الشهر أى مايو سنة ١٩٣٤ . وكان مجموع السماد الذى أضيف لقصب السنة الثانية ٢٠٠ ك . ج من نترات الجير و ١٠٠ ك . ج من السوبرفوسفات وحرثت الخطوط حرثا جيدا فى ٢٢ مايو وفى ٢٤ مايو أعيد تحديد القطع وأعطيت الدفعة الثانية من السماد ، كما أضيفت الدفعة الأخيره بعد الثانيه بشهر . ثم رويت الأرض بعد ذلك ١٣ مرة كانت الأخيرة مبكرة فى أوائل فبراير أى بعد مرور شهر على الرية الأخيرة فى المطاعنة وفى هذه المرة أيضا يرجح أن يكون بعض الانخفاض النسبى فى قصب ملوى من حيث السكروز والنقاوة كما هو ظاهر من الجدول رقم ١١ راجعا إلى تأخير ميعاد الرى . ولم تتطلب الزراعة إلا عزقة واحدة — فى منتصف شهر يونيه — وأعقب ذلك تعديل البتون الفاصلة بين القطع تعديلا نهائيا . وفى الجدول رقم ١١ ذكر متوسط نتائج القطع الذى حدث فى ١٠ و ١١ مارس سنة ١٩٣٥ كما ذكر متوسط نتائج التجارب فى المجموعتين .

وحدة طرازية لتجارب المسافات

1 أ A ١	2 ب B ٢	3 حـ C ٣	4 د D ٤	5 أ A ٥	6 ب B ٦
7 حـ C ٧	8 د D ٨	9 ب B ٩	10 أ A ١٠	11 حـ C ١١	12 د D ١٢
13 ب B ١٣	14 أ A ١٤	15 د D ١٥	16 حـ C ١٦	17 ب B ١٧	18 أ A ١٨
19 د D ١٩	20 حـ C ٢٠	21 أ A ٢١	22 ب B ٢٢	23 د D ٢٣	24 حـ C ٢٤

الطراز	الرموز	عدد الخطوط فى كل قصبتين
A	أ	٨
B	ب	٩
C	حـ	١٠
D	د	١١

مساحة القطع ٤ قراريط (١/٦ فدان) Size of Plots—4 Kirats (1/6th Acre).

السماد على أساس كية ثابتة للفدان (وليست بمعدل الخطوط)

Fertilizer on basis uniform quantity per feddan (not on row basis).

جدول رقم ١٠

تجارب التخطيط فى المطاعنة وملوى

عدد الخطوط فى القطعتين	رقم القطع (٤ قراريط)	وزن القصب الناتج من كل قطعة بالكيلو جرام	ناتج الفدان بالقناطير	درجة غنى القصب بالسكر	درجة النقاوة	نسبة الجلوكوز
قصب السنة الأولى ١ — المطاعنة قطع ٢٢و٢٣ نوفمبر سنة ١٩٣٤						
٨	أ — ١	٨٠٥٠	—	١٣٫٠٩	٨٣٫١	٤٫٢
٨	أ — ٤	٨١٣٠	—	١٣٫٨٤	٨٣٫٢	٤٫٤
٨	أ — ٦	٦٣٥٠	—	١٣٫٩٠	٨٣٫٨	٣٫٦
٨	أ — ١١	٨٢٧٠	—	١٣٫١٥	٨٢٫١	٣٫٨
٨	المتوسط	٧٧٠٠	١٠١٦	١٣٫٥٠	٨٣٫١	٤٫٠
٩	ب — ٣	٨١٠٠	—	١٣٫٣٨	٨٣٫٠	٤٫١
٩	ب — ٥	٧٧٦٠	—	١٣٫٠٠	٨٣٫٤	٤٫٧
٩	ب — ٨	٧٥٥٠	—	١٣٫٩٠	٨٤٫٧	٣٫٨
٩	ب — ١٠	٧٩٤٠	—	١٣٫٣٠	٨٣٫٧	٣٫٨
٩	المتوسط	٧٨٣٨	١٠٣٥	١٣٫٤٠	٨٣٫٥	٤٫١
١٠	ج — ٢	٧١٢٠	—	١٣٫٠٠	٨٢٫٤	٤٫٣
١٠	ج — ٧	٧٩٩٠	—	١٣٫٤٨	٨٣٫٩	٤٫٠
١٠	ج — ٩	٨٨٦٠	—	١٢٫٩٧	٨٢٫٧	٤٫٠
١٠	ج — ١٢	٨١٨٠	—	١٣٫١٦	٨٢٫٨	٤٫١
١٠	المتوسط	٨٠٣٨	١٠٦١	١٣٫١٥	٨٣٫٠	٤٫١

(تابع) جدول رقم ١٠

تجارب التخطيط فى المطاعنة وملوى

قصب السنة الأولى ٢ — ملوى قطع ١٣ و ١٤ نوفمبر سنة ١٩٣٤

عدد الخطوط فى القطعتين	رقم القطع و قراريط	وزن القصب الناتج من كل قطعة بالكيلوجرام	ناتج الفدان بالقناطير	درجة غنى القصب بالسكر	درجة النقاوة	نسبة الجلوكوز
٨	أ — ١	٦٨٦٠	—	٩ر٩٨	٧٢ر٢	١٥ر٣
٨	أ — ٤	٦١٩٠	—	١٢ر٠٤	٨١ر٤	٦ر٦
٨	أ — ٦	٦٤٨٠	—	١٠ر٦٠	٧٤ر٣	١١ر٠
٨	أ — ١	٥٤٦٠	—	١١ر٠٠	٧٥ر٦	١٠ر٦
٨	المتوسط	٦٢٤٨	٨٣٥	١٠ر٩١	٧٥٩	١٠ر٦
٩	ب — ٣	٦٩٣٠	—	١١ر٥٣	٧٤ر٥	١٣ر٤
٩	ب — ٥	٦٩٠٠	—	١٠ر٠٤	٧٣ر٢	١٢ر٨
٩	ب — ٨	٥٤٦٠	—	١١ر٨٤	٧٨ر٧	٨ر٦
٩	ب — ١٠	٦٥٤٠	—	١١ر٣٦	٧٦ر١	١١ر٣
٩	المتوسط	٦٥٨٠	٨٦٩	١٠ر٩٤	٧٥ر٦	١١ر٥
١٠	ج — ٢	٦٣٨٠	—	١٠ر٣٤	٧٤ر٧	١٣ر٩
١٠	ج — ٤	٥٥٨٠	—	١٠ر٩٥	٧٥ر٣	١١ر٠
١٠	ج — ٩	٦٩٩٠	—	٩ر٨٣	٧٢ر٦	١٢ر٦
١٠	ج — ١٠	٥٩١٠	—	١١ر٤٢	٧٧ر٥	١٠ر٢
١٠	المتوسط	٦١٩٠	٨١٧	١٠ر٦١	٧٥ر٠	١١ر٩

جدول رقم ١١

تجارب التخطيط فى المطاعنة وملوى

عدد الخطوط فى القصبتين (١ر٧ متر)	القناطير الناتجة من الفدان: قصب السنة الثانية	القناطير الناتجة من الفدان: متوسط المحصولين	غنى القصب بالسكر	النقاوة	نسبة الجلوكوز
قصب السنة الثانية ١ — المطاعنه قطع فى ٢٢ نوفمبر سنة ١٩٣٥					
٨ (٩٠ سم)	١٠٥٩	١٠٣٨	١٤ر٠٩	٨٦ر٩	٢ر٦
٩ (٨٠ سم)	١٠٩٣	١٠٦٤	١٤ر٣٣	٨٧ر٠	٢ر٧
١٠ (٧٠ سم)	١٠٩٧	١٠٧٩	١٤ر٣٥	٨٧ر٦	٢ر٨
قصب السنة الثانية ٢ — ملوى قطع ١٠ و ١١ مارس سنة ١٩٣٥					
٨	٩٩٠	٩٠٨	١١ر٨٧	٧٩ر٣	٨ر٣
٩	١٠١٤	٩٤٢	١٢ر٠٢	٧٩ر٥	٧ر٤
١٠	١٠٢٠	٩١٩	١١ر٦٣	٧٩ر٤	٨ر٦
٣ — المتوسطات السنوية للتجربتين معا					
٨	١٠٢٥	٩٧٣	١٢ر٥٩	٨١ر٣	٦ر٥
٩	١٠٥٤	١٠٠٣	١٢ر٦٧	٨١ر٤	٦ر٤
١٠	١٠٥٩	٩٩٩	١٢ر٤١	٨١ر٣	٦ر٩

وتدل نتائج السنة الأولى فى المطاعنة على وجود زيادة قليلة فى محصول القصب كلما ضاقت المسافات بين الخطوط كما دلت على وجود هبوط ضئيل فى السكروز وزيادة فى نسبة الجلوكوز ، ولكن الفروق صغيرة جدا لدرجة أنها تعد أقل من الخطأ المسموح به فى التجارب ولذا فإنها ليست بذات معنى من الوجهة الإحصائية إلا من حيث دلالتها مع أنه ليست هناك فائدة إقتصادية من تغيير القاعدة التى سار عليها المصريون من تخطيط الأرض بمعدل تسعة خطوط فى القصبتين . وقد غلت المسافات العادية فى ملوى أحسن غلة من القصب وهنا أيضا كانت أضيق المسافات أقلها نسبة فى السكروز ولكن الاختلافات كانت قليلة أيضا لدرجة أنها ليست بذات أهمية . وفيما يختص بقصب السنة الثانية فإن كلا المجموعتين من التجارب لم يستدل منهما على زيادة فى المحصول كلما اقتربت المسافات (فاقت أضيق المسافات على المسافات العادية بما لا يزيد عن ربع طن من القصب فى الفدان) وكانت أحسن نسبة للسكروز فى القصب المزروع على المسافات العادية تفوق قليلا عن غيرها . فى حين أن المتوسطات التى أخذت للأربعة المحاصيل (القسم رقم ٣ فى جدول رقم ٦) تدل على تفوق نتائجها تفوقا ضئيلا على طول الخط كما تدل على أن تخطيط الأرض تخطيطا عاديا بمعدل تسعة خطوط فى القصبتين أتى بأحسن غلة من حيث المحصول والسكر والنقاوة و بأدناها من حيث نسبة الجلوكوز .

تجارب كوم أمبو — أقيمت فى أربع مناطق متباينة ، وزعت توزيعا شاسعا بحيث اشتملت على تربات تدرجت من أجود الأراضى إلى أردئها فى هذه المزرعة المترامية الأطراف وأقيمت التجارب فى قطع سبعة قبلى وكوم أمبو بحرى على أرض خصبة جدا وذات تربة غرينية متناسقة . مع تفوق تربة الناحية الأولى تفوقا قليلا من حيث التناسق مع أن أرض الناحيتين تعتبران من الدرجة الأولى كما يتضح من المحاصيل الهائلة التى جنيت منهما . وتربة الرغامة الشرقية تربة خصبة . طينية متناسقة بينما أختيرت أرض التجارب فى عباسية من بين أفقر التربات الزراعية إذ كانت غير متناسقة (من الوجهتين الكيميائية والطبيعية) وذات تربة طينية متماسكة تماسكا شديدا ، وأقل من متوسط الخصب فى كوم أمبو . وقد رؤى أن ست مكررات كفيلة بتوزيع القطع على التجربة توزيعا ملائما ولكن اتضح من الإحصاءات

الدقيقة التى كان يقوم بها المؤلف ووكيل الشركة مسيو مزراحى (*) فى أثناء نمو المحصول ، أن القطع المرموز لها بحرف د (١١ خطا فى القصبتين) كانت أحسن المكررات حيث أنها كانت تتفوق قليلا فى خصبها عن سائر الحقل .

ولم يغفل شىء يتعلق بتحضير سائر مساحات التجارب كما أن جميع العمليات الزراعية أجريت فى أنسب الأوقات . وحرثت الحقول طولا وعرضا وزحفت فى أوائل الشتاء بحرات فاولر (Fowler) البخارى . وأجرى التخطيط الدقيق فى مستهل شهر فبراير تحت إشراف مسيو مزراحى نفسه وراجع قياسها المؤلف ومساعده . واعتنى مسيو مزراحى بانتخاب التقاوى وزرعت الأربع التجارب كلها فى الأسبوع الواقع بين ٧ و ١٤ فبراير سنة ١٩٣٣ وأعطيت التجارب بعد رية المحاياة التى عقبت الزراعة الجافة مباشرة ٢٧ رية فيما يختص بالتجارب التى أقيمت فى عباسية وصباح قبلى أما فى التجربتين الأخريتين فقد نقص عدد الريات فيها رية واحدة . وعزقت الأرض ثلاث عزقات وأعطى السماد على ثلاث دفعات أيضا (نتروسلفات الأمونيا كما فى المطاعنة) الأولى فى أواخر شهر أبريل أو أوائل شهر مايو والأخيرة فى يوليه . واستمر القطع من ٢٠ مارس إلى أوائل أبريل كما يتبين من الجداول الآتية حيث دونت المحصولات الناتجة من كل نظارة . وكانت طريقة زراعة قصب السنة الثانية (المعقر) مماثلة من الوجهة العملية للقصب البكر إلا فيما يختص بالعزق فقد قل نوعا و بدئ به مبكرا فى أنسب وقت مما أطال فصل النمو فى الحقل بدرجة محمودة .

(*) يتعذر على المؤلف أن يوفى المسيو مزراحى حقه من الشكر لمعاونته الصادقة وتهاونه العناية فى انجاح جميع تجارب كوم أمبو ومراقبتها مراقبة دقيقة اذ بجانب أعماله المضنية كان يوالى هذه التجارب بما نعجز عن تقديره من حيث ارشاداته فى اختيار التربات للتجارب المختلفة وفهمه لاجراءات التجارب وضرورة التفتيش الدقيق على جميع سائر العمليات الزراعية من تخطيط القطع المختلفة الى المجهود الشاق الذى يبذل فى القطع وشحن المحصول الناتج من كل نضمة بنظام موثوق به فضلا عن ملاحظاته الدقيقة بوجه عام . وعمل حساب دقيق لكل شذوذ اعترى احدى قطع التجارب كالسرقة أو التلف المتسبب من الفيران وقد وجه نظر المؤلف الى ظاهرة مفيدة للغاية نظرا الى اتساع المساحة المقامة عليها التجارب . وأمدنا أيضا حضرة المفتش عبد الفتاح نور افندى والمدير العام رينيه قطاوى بك ومستر سيمون ز جرون بآرائهم النافعة ومساعداتهم المتواصلة .

جدول رقم ١٢

تجارب التخطيط بكوم أمبو

قصب السنة الأولى — قطع فى ٢٠ مارس سنة ١٩٣٤

عدد الخطوط فى القصبتين	أرقام القطع (١/٦ فدان)	ناتج القصب بالقناطير (القنطار = ١٠٠ رطل)	غنى القصب بالسكروز	درجة النقاوة	نسبة الجلوكوز
٨	أ — ٢	٢٠٦،٨٥	١٢،٩٨	٧٦،٦	١٠،١
٨	أ — ٦	٢١٠،٠٠	١٣،٤٥	٨٦،٦	٧،٧
٨	أ — ١٠	١٥٧،٢٠	١٣،٧١	٧٨،٧	—
٨	أ — ١٥	١٩٨،٨٩	١٣،٦٠	٨١،٣	٩،٩
٨	أ — ١٩	٢١٢،٧١	١٣،٤٠	٨٠،٩	٧،٣
٨	أ — ٢٣	٢١٢،٢٢	١٣،٣٤	٨١،٦	—
المجموع والمتوسطات		١١٩٧،٨٧	١٣،٤١	٨١،٠	٨،٨
٩	ب — ٣	٢١٨،٥٣	١٢،٧٤	٧٧،٥	١١،٠
٩	ب — ٧	٢١٧،٧٣	١٢،١٢	٧٧،٧	١١،٤
٩	ب — ١١	١٧١،١٦	١٣،٧٣	٨٥،٨	٥،٣
٩	ب — ١٦	٢١٧،٧٨	١٣،٥١	٨١،٥	—
٩	ب — ٢٠	٢٣٠،٤٠	١٣،٢٧	٨٠،٢	٨،٥
٩	ب — ٢٤	٢١٤،١٣	١٣،٢٢	٨٠،٥	—
المجموع والمتوسطات		١٢٦٩،٧٣	١٣،٠٩	٨٠،٥	٩،١
١٠	ج — ٤	١٨٣،٦٥	١٣،١١	٧٧،١	١٠،٧
١٠	ج — ٨	١٩٤،٠٩	١٤،٠٨	٨٠،٠	٩،٢
١٠	ج — ١٢	١٩٧،٩١	١٤،٣٩	٨١،٧	٧،٨
١٠	ج — ١٣	٢١٦،٣١	١٣،٣٤	٧٩،١	٩،٨
١٠	ج — ١٧	٢١٣،٨٢	١٤،٠٤	٨٣،٩	—
١٠	ج — ٢١	٢٢٦،٧٦	١٣،٢٤	٨٢،٥	—
المجموع والمتوسطات		١٢٣٢،٥٤	١٣،٧٠	٨٠،٧	٩،٤
١١	د — ١	٢٠٨،٤٠	١١،٩٧	٧١،١	١٦،٤
١١	د — ٥	٢٠٦،٤٩	١٣،١٤	٧٩،٣	٨،٦
١١	د — ٩	١٩١،٦٠	١٣،٤٣	٧٩،٤	١١،٣
١١	د — ١٤	٢٢٨،٥٣	١٢،٥٤	٧٧،٦	١٠،٥
١١	د — ١٨	١٦٠،٢٧	١٤،٦١	٨٢،٥	—
١١	د — ٢٢	٢٢٤،٤٠	١٣،٣٤	٨١،٧	—
المجموع والمتوسطات		١٢١٩،٦٩	١٣،١٧	٧٨،٦	١١،٧

جدول رقم ١٣

تجارب تخطيط بعباسية

قصب السنة الأولى — قطع فى ٢٩ مارس سنة ١٩٣٤

عدد الخطوط فى القصبتين	أرقام القطع (١/٦ فدان)	الناتج بالقناطير (القنطار = ١٠٠ رطل)	غنى القصب بالسكروز	درجة النقاوة	نسبة الجلوكوز
٨	أ — ١	١٦٠،٠٤	١٥،٢١	٨٦،٥	٣،٦
٨	أ — ٥	١٢١،٦٠	١٥،٦١	٨٦،٣	٢،٨
٨	أ — ١٠	١٥٠،٤٤	١٥،٤٨	٨٥،٦	٣،٥
٨	أ — ١٦	١٨٤،٩٣	١٥،٩٠	٨٥،٨	٣،٤
٨	أ — ١٩	١٧٣،٣٨	١٥،٠٨	٨٥،٦	٣،٨
٨	أ — ٢٣	١٩٧،٢٩	١٤،٥٤	٨٥،٢	٤،٢
المجموع والمتوسطات		٩٨٧،٦٨	١٥،٣٠	٨٥،٨	٣،٦
٩	ب — ٢	١٣٦،٥٣	١٤،٦٦	٨٥،٠	٤،٧
٩	ب — ٦	١٢٤،٣١	١٤،٨٤	٨٤،٩	٣،٧
٩	ب — ٩	٢٠٣،٤٧	١٤،٨٤	٨٧،٥	٢،٥
٩	ب — ١٣	١٨٦،٠٠	١٥،٣٩	٨٧،٥	٤،٣
٩	ب — ١٧	١٦٨،٤٤	١٥،١٧	٨٤،٠	٣،٣
٩	ب — ٢٢	٢١٣،٢٤	١٤،٨٣	٨٦،٤	٣،٧
المجموع والمتوسطات		١٠٣١،٩٩	١٤،٩٥	٨٥،٩	٣،٧
١٠	حـ — ٣	١١١،٤٧	١٥،٠٩	٨٦،١	٢،٧
١٠	حـ — ٨	١٧٦،٩٨	١٥،٦٨	٨٥،٨	٢،٣
١٠	حـ — ١٢	٢١٤،٠٤	١٣،٩٣	٨٤،٥	٤،٤
١٠	حـ — ١٤	٢٠٠،٩٣	١٤،٥٠	٨٥،٦	٤،٣
١٠	حـ — ١٨	١٧٦،٤٩	١٥،٠٢	٨٥،٦	٤،٠
١٠	حـ — ٢١	١٩٨،١٨	١٤،٤٩	٨٥،٥	٤،٢
المجموع والمتوسطات		١٠٧٨،٠٩	١٤،٧٨	٨٥،٥	٣،٧
١١	د — ٤	١٣٥،٧٨	١٥،٠٨	٨٥،٦	٣،١
١١	د — ٧	١٨٦،٨٩	١٤،٤٥	٨٤،١	٣،٩
١١	د — ١١	١٩٢،٩٨	١٤،٠٥	٨٤،٤	٤،٧
١١	د — ١٥	٢٢١،٠٧	١٤،٨٠	٨٦،٥	٣،٦
١١	د — ٢٠	١٩٤،٥٨	١٤،٦١	٨٥،٧	٣،٦
١١	د — ٢٤	١٩٧،٨٢	١٤،٦٧	٨٥،٢	٣،٨
المجموع والمتوسطات		١١٢٩،١٢	١٤،٦١	٨٥،٣	٣،٨

جدول رقم ١٤

تجارب التخطيط بسبعة قبلى

قصب السنة الأولى (بكر) — قطع فى ٤ أبريل سنة ١٩٣٤

عدد الخطوط فى القصبتين	القطع (١/٦ فدان)	الناتج بالقناطير (القنطار = ١٠٠ رطل)	غنى القصب بالسكروز	درجة النقاوة	نسبة الجلوكوز
٨	أ — ١	٢١٠٫٣٦	١٤٫٠٨	٨٥٫٠	٥٫٣
٨	أ — ٥	٢٢٥٫٣٨	١٣٫٤٠	٨٣٫٩	٥٫٩
٨	أ — ٩	٢١٠٫٨٠	١٤٫٣٧	٨٣٫٠	٦٫٢
٨	أ — ١٦	٢٢٥٫٣٨	١٣٫٧١	٨٣٫٦	٤٫٥
٨	أ — ٢٠	٢١٠٫٢٢	١٤٫٤٢	٨٥٫٧	٣٫٩
٨	أ — ٢٤	٢١٧٫٠٢	١٣٫٣٦	٨٣٫٤	٤٫٩
المجموع والمتوسطات ...		١٢٩٩٫١٦	١٣٫٨٩	٨٣٫٩	٥٫١
٩	ب — ٢	٢٠٧٫٦٤	١٤٫٨٦	٨٦٫٦	٣٫٥
٩	ب — ٦	٢٢٦٫٩٣	١٣٫٢٤	٨٢٫٧	٥٫٠
٩	ب — ١٠	٢٢٨٫٥٣	١٤٫٥٣	٨٣٫٩	٤٫٥
٩	ب — ١٣	١٩٢٫٨٠	١٥٫٤٥	٨٧٫٧	٣٫٤
٩	ب — ١٧	٢٢٤٫٨٠	١٢٫٩٤	٨٢٫٩	٥٫٨
٩	ب — ٢١	١٩٤٫٥٨	١٥٫١٥	٨٤٫٩	٣٫٦
المجموع والمتوسطات ...		١٢٧٥٫٢٨	١٤٫٣٦	٨٤٫٨	٤٫٣
١٠	حـ — ٣	٢٢٠٫٥٨	١٤٫٠٣	٨٣٫٤	٤٫٩
١٠	حـ — ٧	٢٠٨٫٤٩	١٤٫٥٦	٨٥٫٦	٣٫٨
١٠	حـ — ١١	٢٢١٫١١	١٤٫٢٨	٨٤٫٧	٤٫٠
١٠	حـ — ١٤	١٩٦٫٥٨	١٥٫٩٥	٨٦٫٧	٣٫٠
١٠	حـ — ١٨	٢٢٥٫٨٢	١٣٫٨٧	٨٤٫٠	٤٫٣
١٠	حـ — ٢٢	١٩٦٫٥٣	١٥٫١٨	٨٥٫١	٣٫٦
المجموع والمتوسطات ...		١٢٦٩٫١١	١٤٫٦٤	٨٤٫٩	٣٫٩
١١	ء — ٤	٢١٧٫٧٦	١٣٫٧٨	٨٤٫٢	٤٫١
١١	ء — ٨	٢١٥٫٠٧	١٥٫٠٦	٨٦٫٩	٣٫٤
١١	ء — ١٢	٢٣١٫١١	١٣٫٧٢	٨٢٫٤	٤٫٨
١١	ء — ١٥	١٩٣٫٩١	١٤٫٠٩	٨٤٫٠	٤٫٣
١١	ء — ١٩	٢٠١٫٤٢	١٤٫٢٥	٨٢٫٥	٦٫٧
١١	ء — ٢٣	٢٢٢٫٦٧	١٣٫٢٠	٨١٫٥	٥٫٠
المجموع والمتوسطات ...		١٢٨١٫٩٤	١٤٫٠١	٨٣٫٧	٤٫٧

جدول رقم ١٥

تجارب التخطيط برغامه شرق

قصب السنة الأولى — قطع فى ٢٣ مارس سنة ١٩٣٤

عدد الخطوط فى القصبتين	القطع (١/٦ فدان)	الناتج بالقناطير (القنطار = ١٠٠ رطل)	غنى القصب بالسكروز	درجة النقاوة	نسبة الجلوكوز
٨	أ — ٢	١٨٧٫٢٠	١٣٫٠٠	٨٣٫٥	٤٫٤
٨	أ — ٦	١٥٤٫٥٨	١٣٫٨٩	٨٣٫٤	٤٫٣
٨	أ — ١٠	١٩٩٫٥١	١٣٫٣٩	٨١٫٧	٥٫٠
٨	أ — ١٥	٢٠٤٫٢٢	١٢٫٥٥	٨١٫٥	٥٫٩
٨	أ — ١٩	١٧٦٫١٨	١٣٫٥٩	٨٣٫٢	٥٫٥
٨	أ — ٢٣	٢٠٠٫٦٢	١١٫٥٨	٧٨٫٧	٦٫٨
المجموع والمتوسطات ...		١١٢٢٫٣١	١٣٫٠٠	٨٢٫٠	٥٫٣
٩	ب — ٣	١٩٠٫٠٠	١٢٫٨٣	٨٠٫٦	٦٫٧
٩	ب — ٧	٢١٨٫٥٨	١٣٫٣٠	٨٢٫٩	٥٫٥
٩	ب — ١١	١٩٠٫٢٢	١٥٫٠٣	٨٢٫٢	٧٫٢
٩	ب — ١٦	٢٠٠٫٠٠	١٢٫٩٧	٨٢٫٤	٤٫٦
٩	ب — ٢٠	١٨٨٫٤٤	١٣٫٢٨	٨٣٫٢	٥٫٦
٩	ب — ٢٤	١٧٩٫٧٨	١١٫٤٢	٧٨٫٣	٧٫١
المجموع والمتوسطات ...		١١٦٧٫٠٢	١٣٫١٤	٨١٫٦	٦٫١
١٠	حـ — ٤	١٧٠٫٢٧	١٣٫٧٧	٨٣٫٢	٤٫٥
١٠	حـ — ٨	٢٠٤٫٩٣	١٢٫٧٠	٨١٫٧	٥٫٩
١٠	حـ — ١٢	١٧٨٫٨٩	١٢٫٢٤	٨٠٫٣	٥٫٢
١٠	حـ — ١٣	٢١١٫٩٦	١٣٫٢٥	٨٣٫٥	٥٫٧
١٠	حـ — ١٧	٢٠١٫٥١	١٣٫٢٨	٨٣٫١	٣٫٣
١٠	حـ — ٢١	١٧٦٫٩٣	١١٫٥٢	٧٨٫٨	٦٫٦
المجموع والمتوسطات ...		١١٤٤٫٤٩	١٢٫٧٩	٨١٫٣	٥٫٢
١١	ء — ١	٢٠٤٫٧١	١٢٫٤٢	٨٠٫٣	٥٫٨
١١	ء — ٥	١٥٩٫٦٥	١٣٫٣٦	٨٢٫١	٤٫٠
١١	ء — ٩	١٩٣٫٨٦	١٫٥٣	٧٧٫٤	٨٫٣
١١	ء — ١٤	١٨٨٫٥٨	١٣٫٤٥	٨٣٫٥	٥٫٤
١١	ء — ١٨	٢١٢٫٨٠	١٢٫١٤	٨١٫٠	٥٫١
١١	ء — ٢٢	١٩٢٫٥٣	١١٫٥٨	٧٨٫٧	٦٫٤
المجموع والمتوسطات ...		١١٥٢٫١٣	١٢٫٤١	٨٠٫٥	٥٫٨

جدول رقم ١٦

متوسط نتائج الأربع لتجارب بكوم أمبو (قصب السنة الأولى)

عدد الخطوط في القصبتين	أ — ٨			ب — ٩			حـ — ١٠			د — ١١		
القسم (تفتارة)	ناتج الفدان بالقناطير	غنى القصب بالسكر	درجة النقاوة	ناتج الفدان بالقناطير	غنى القصب بالسكر	درجة النقاوة	ناتج الفدان بالقناطير	غنى القصب بالسكر	درجة النقاوة	ناتج الفدان بالقناطير	غنى القصب بالسكر	درجة النقاوة
كوم أمبو بحرى ...	١١٩٧,٨٧	١٣,٤١	٨١,٠	١٢٦٩,٧٣	١٣,٠٩	٨٠,٥	١٢٣٢,٥٤	١٣,٧٠	٨٠,٧	١٢١٩,٦٩	١٣,١٧	٧٨,٦
عباسيه	٩٨٧,٦٨	١٣,٣٠	٨٣,٨	١٠٣١,٩٩	١٤,٩٥	٨٥,٩	١٠٧٨,٠٩	١٤,٧٨	٨٥,٥	١١٢٩,١٢	١٤,٦١	٨٥,٣
صباح قبلى	١٢٩٩,١٦	١٣,٨٩	٨٣,٩	١٢٧٥,٢٨	١٤,٣٦	٨٤,٨	١٢٦٩,١١	١٤,٨٤	٨٤,٩	١٢٨١,٩٤	١٤,٠١	٨٣,٧
رغامه شرق	١١٢٢,٣١	١٣,٠٠	٨٢,٠	١١٦٧,٠٢	١٣,١٤	٨١,٥	١١٤٤,٩٩	١٢,٧٩	٨١,٦	١١٥٢,١٣	١٢,٤١	٨٠,٥
المتوسطات	١١٥١,٧٥	١٣,٩٠	٨٣,٢	١١٨٦,٠٠	١٣,٨٩	٨٣,٢	١١٨١,٠٥	١٣,٩٨	٨٣,٢	١١٩٥,٧٢	١٣,٥٥	٨٢,١

وفى كل من كوم أمبو بحرى والرغامة شرق أنتجت الزراعات العادية (٨٠سنتيمترا) قصبا أكثر بقليل من المسافات الأخرى، فى حين أن زراعة سبعة قبلى ذات المسافات الواسعة هى الحالة الوحيدة التى زاد فيها المحصول زيادة قليلة ليست بذات أثر كبير. وفى عباسية حيث لاحظنا آنفا أن أضيق الزراعات مسافة شغلت القطع التى فاقت المتوسط فى خصب تربتها زاد محصولها عن الزراعات الواسعة المسافات زيادة كبيرة. وكانت درجة النقاوة أدنى مايكون دائما فى العصارات الناتجة من القصب المزروع على مسافات ضيقة ولو أن الفروق كانت ضئيلة وليست بذات أثر كبير من الوجهة الاحصائية. وبينا نجد محصول الفدان من القصب تتقارب جدا فى متوسطاتها النهائية فى كل من الزراعات المخططة بمعدل ٩ و ١٠ و ١١ خطا فى القصبتين، نرى أن المتوسط النهائى لمحصول القصب المزروع على أبعد المسافات يقل بما يقرب من ١/٢ طن وهو كما حدث فى المطاعنة وملوى كما يتبين من القسم الأخير فى الجدول رقم ١١ . ويكاد يعزى هذا الهبوط فى الـ محصول الى أوسع المسافات فى المتوسطات المشتركة بتجارب كوم أمبو (القسم الأخير من الجدول رقم ١٦) .

جدول رقم ١٧

تجارب التخطيط بكوم امبو — ملخص نتائج الأربع التجارب

عدد الخطوط في القصبتين	قناطير القصب في الفدان: قصب السنة الثانية	قناطير القصب في الفدان: متوسط المحصولين	غنى القصب بالسكروز	النقاوة	نسبة الجلوكوز (السكروز الأحمر ٪)
قصب السنة الثانية ١ — كوم أمبو بحرى قطع ٤ مارس سنة ١٩٣٥					
٨	١٠٥١٫٢٣	١١٢٤٫٥٥	١٣٫٤١	٨٢٫٩	٥٫٣
٩	١١٢٥٫٣٨	١١٩٧٫٥٦	١٣٫٧٣	٨٣٫٣	٥٫٥
١٠	١١٠٩٫٣٤	١١٧٠٫٩٤	١٣٫٥٩	٨٤٫٢	٥٫٧
١١	١٠٨٦٫١٤	١١٥٢٫٩٢	١٤٫٠٠	٨٣٫٠	٥٫٢
قصب السنة الثانية ٢ — عباسية قطع ٢٣ فبراير سنة ١٩٣٥					
٨	٩٤٠٫٥٣	٩٦٤٫١١	١٣٫٣١	٨٣٫٤	٥٫٠
٩	١٠١٢٫٧١	١٠٢٢٫٣٥	١٢٫٧٩	٨٢٫٣	٥٫٤
١٠	١٠٢٤٫٨٠	١٠٥١٫٤٥	١٢٫٦٨	٨١٫٩	٥٫٤
١١	١٠٥٧٫٧٨	١٠٩٣٫٤٥	١٢٫٥٩	٨٢٫٠	٥٫٤
قصب السنة الثانية ٣ — صباح قبلى قطع ٣٠ يناير سنة ١٩٣٥					
٨	١٠٧٧٫١٩	١١٨٨٫١٨	١٢٫٢٧	٨٠٫٣	٧٫١
٩	١٠٣١٫٣٢	١١٥٣٫٣٠	١٢٫٣٤	٨٠٫٩	٦٫٨
١٠	١٠٣٤٫٤٥	١١٤٦٫٧٨	١٢٫٣٩	٨١٫٩	٧٫١
١١	١٠٦٤٫٦٢	١٢٢٣٫٢٨	١٢٫٤٦	٨٢٫٠	٧٫٢
قصب السنة الثانية ٤ — رغامة شرق قطع ٢٨ مارس سنة ١٩٣٥					
٨	١١٠٧٫٦٨	١١١٤٫٩٩	١٣٫٣٧	٨٢٫٦	٥٫٤
٩	١١٣٦٫٢٤	١١٥١٫٦٣	١٢٫٨٩	٨١٫١	٦٫٠
١٠	١١٣٣٫٥٤	١١٣٨٫٧٧	١٣٫٠٣	٨٢٫٠	٥٫٩
١١	١١٤٢٫٩٣	١١٤٧٫٥٣	١٢٫٩٥	٨١٫٧	٥٫٩
٥ — المتوسطات السنوية للأربع التجارب معا					
٨	١٠٤٤٫١٦	١٠٩٧٫٩١	١٣٫٥٠	٨٢٫٩	٥٫٧
٩	١٠٧٦٫٤١	١١٣١٫٢١	١٣٫٤٢	٨٢٫٦	٥٫٩
١٠	١٠٧٣٫٧٨	١١٢٦٫٩٩	١٣٫٤٤	٨٢٫٦	٥٫٨
١١	١٠٨٧٫٨٧	١١٥٤٫٣٠	١٣٫٢٨	٨٢٫٢	٦٫٢

وبفحص ملخص البيانات المدونة بالجدول رقم ١٧ يتبين أن نتائج قصب السنة الثانية تكاد تشابه نتائج السنة الأولى فى كل تجربة على حدتها ولو أن ذلك مخالف لما حدث فى كل من المطاعنه وماوى حيث نقصت غلة الفدان قليلا فى السنة الثانية عن السنة الأولى. ولم تكن الفروق بين تحليلات العصارة كبيرة كما أنها لم تتغير مطلقا كما يتضح جليا من متوسط أرقام (القسم الخامس) الثمانية المحاصيل (المحصولان الناتجان من الأربع التجارب فى السنتين الأولى والثانية) حيث بلغ أقصى الفرق فى محتويات السكر نصف درجة وللنقاوة خمسا درجة والجلوكوز نصف درجة فقط . ويلاحظ على الرغم من عدم وجود شواهد معروفة أن أضيق الخطوط أنتجت قصبا من النوع الذى يحتوى على أقل متوسط من السكروز والنقاوة وأعلاها نسبة من حيث السكر المحول .

وقد أنتجت أضيق القطع خطوطا (١١ خطا فى القصبتين) محصولا يكاد يزيد متوسطه السنوى بنحو طن واحد من القصب (الأقل فى الجودة بدرجة بسيطة عن القطع المخططة تخطيطا عاديا (٩ خطوط فى القصبتين) مما يؤيد بوجه عام زيادة خصب تربة القطع الواقعة فى منطقة عباسية ، التى هى أضيق القطع خطوطا .

واذا حسبنا حساب الخطأ التجريبى(*) العظيم فى عباسية فان هذا التباين لا يكون له شأن يذكر ، وقد يقدر ، على أى حال ، بما يوازى زيادة النفقات التى تستلزمها تخطيط الخطوط الزائدة وكذا ثمن التقاوى اللازمة لها وتكاليف زراعتها . وفضلا عن ذلك فان مثل هذه الزراعة الضيقة المسافات جدا ليست مألوفة وغير عملية ، كما يقول مسيو مزراحى فى تقريره السنوى عن شركة كوم امبو فى سنة ١٩٣٣ — ١٩٣٤ وذلك للأسباب الآتية :

(١) صعوبة الزرع على عمق مضبوط .

(٢) مرور الرجال والحيوانات المشتغلة بالزراعة يكون أدعى للاضرار بالخلفة .

(*) فى الأراضى الضعيفة والتربات الغير المتناسقة يصل مثل هذا الخطأ عادة الى درجة كبيرة مما يجعل النتائج غير ملائمة للتحليلات الإحصائية ، أو كما يفسره جراهى وخليل وعثمان ، فى نشرتهم الفنية رقم ١٥٢ لوزارة الزراعة بأن ""أهم ظاهرة للتجارب المقامة فى أرض ضعيفة هى أن الأختلاف الناتج عن الخطأ يكون عظيما جدا لدرجة أن المعاملة لا يكون لها أى هام من الوجهة الأحصائية ولا يوجد فى الحقيقة أى اتجاه لاقامة هذه التجارب"" .

واذا استثنينا منطقة عباسية ، التى لم تنتخب الا لوجود جملة تربات أخرى ممثلة لتربة كوم امبو فى نفس هذه التجارب لما أمكننا عمل المقارنات بسهولة ، فان الأراضى التى أقيمت عليها هذه التجارب كانت بدون شك أكثر محصولا من متوسط سائر الأراضى المصرية التى تنتج القصب ، وعلى ذلك يجب اعتبار متوسط الأرقام ، بالنظر الى منطقة زراعة القصب عموما أقل من ذلك .

(٣) نظرا الى أن ازدياد عدد الخطوط يستوجب جعلها سطحية أكثر من الخطوط الأوسع مسافة فإن قدرتها على حمل الماء تضعف مما يقلل ماء الرى اللازم كما يجعلها أقل حفظا له .

(٤) من الطبيعي أن ازدياد عدد الخطوط فى الفدان يزيد مساحة السطح المعرض للبخر (الى أن يبلغ القصب من النمو درجة تكفى للقضاء على هذه النسبة العالية) .

(٥) نقل الخلفة المبكرة مما يؤثر بعض الشيء فى محصول الخط الواحد .

ويجب أن يضاف إلى هذه الأسباب القوية ، ما سبق أن ذكرناه وهو ازدياد نفقات الزراعة فى الفدان بسبب ازدياد الخطوط والتقاوى والعمليات الزراعية . التى كان لها اعتبارات لدى موظفى قسم الزراعة الفنية ، عند تخطيط تجارب المسافات بمزارع الوزارة ، ولذا فإن هذه التجارب الأخيرة لم تشمل خطوط أضيق من ٧٠ سم .

ونرى فى الجدول ١٦ المتوسط السنوى لنتائج كوم امبو والمطاعنة وملوى عن السنتين الأولى والثانية للتجارب التى خططت بمعدل ٨ و ٩ و ١٠ خطوط فى القصبتين ، وعلى ذلك فإن هذه الأرقام تشمل محصولا تجريبيا .

جدول رقم ١٨

متوسط النتائج السنوية لتجارب المسافات الست فى السنتين

عدد الخطوط فى القصبتين		أ — ٨ (٩٠ سم)				ب — ٩ (٨٠ سم)				ج — ١٠ (٧٠ سم)			
عدد التجارب	الجهة	عدد القناطير فى الفدان	غنى القصب بالسكر	درجة النقاوة	نسبة الجلوكوز	عدد القناطير فى الفدان	غنى القصب بالسكر	درجة النقاوة	نسبة الجلوكوز	عدد القناطير فى الفدان	غنى القصب بالسكر	درجة النقاوة	نسبة الجلوكوز
٤	كوم امبو	١٠٩٧٫٩١	١٣٫٥٠	٨٢٫٨	٥٫٧	١١٣١٫٢١	١٣٫٤٢	٨٢٫٦	٥٫٩	١١٢٦٫٩٩	١٣٫٤٤	٨٢٫٦	٥٫٨
١	المطاعنة	١٠٣٨٫٠٠	١٣٫٨٠	٨٥٫٠	٣٫٣	١٠٦٤٫٠٠	١٣٫٨٧	٨٦٫٣	٣٫٤	١٠٧٩٫٠٠	١٣٫٧٠	٨٥٫٣	٣٫٥
١	ملوى	٩٠٨٫٠٠	١١٫٣٩	٧٧٫٦	٩٫٦	٩٤٢٫٠٠	١١٫٤٨	٧٧٫٦	٩٫٥	٩١٩٫٠٠	١١٫١٢	٧٧٫٣	١٠٫٣
٦	المتوسطات الكبرى	١٠٥٦٫٢٧	١٣٫٢٠	٨٢٫٣	٦٫٠	١٠٨٨٫٤٧	١٣٫١٧	٨٢٫٣	٦٫١	١٠٨٤٫٣٣	١٣٫١٠	[illegible]	٦٫٣

ومنذ أن أثبت موسك (Soucek) ، فى سنة ١٩٢٢ ، العلاقة الرياضية (الحسابية) بين المحصول وكثافة النباتات ، انتشرت التجارب فى جميع أنحاء الدنيا فاتضح أنه لا الحد الأقصى للمحصول ولا كمية السكر يمكن الحصول عليهما بتوسيع مسافات بجور السكر .

وبينما ثبت من التجارب العمليـة فى جميع الأقطار التى تزرع القصب ، أن ازدياد الغلة فى القصب والسكر يمكن بلوغها بتضييق المسافات ، اتجهت الأفكار الغربية التى تعتمد اعتمادا كبيرا على الآلات الميكانيكية نظرا إلى قلة الأيدى العاملة وغلوها ، إلى جعل أبعاد المسافات تتفق ومرور الحيوانات أو الجرارات التى تجر الآلات الزراعية الميكانيكية . وقد نشأ عن هذا الموضوع السؤال الآتى وهو : ألم ينتج عن استعمال تلك الآلات ذات الأهمية الموهومة أية عوامل ضارة كالإفراط فى العزق وتأخير تضام القصب وما ينجم عن ذلك من اختلال فى الميزان الاقتصادى الدقيق فيما يختص بالنفقات النسبية التى يتكلفها الطن من المحصول .

لقد شهد هذا القرن تغييرات جوهرية فيما يختص بالعزق كركن أساسى فى الزراعة وهو ضرورة لازمة للنبات فى امتصاصه للغذاء امتصاصا صحيحا بواسطة الجذور وتقليل الرطوبة التى تفقدها الشعريات وغير ذلك . وكثير من البحاث القـديرين فى الوقت الحاضر ، يعتبر تنقيـة الحشائش من أهم وسائل الزراعة (وهى تختلف بطبيعـة الحال عن الحرث الذى يسبق الزراعة ونمو البزور فى الأحواض المقسمة تقسيما منسقا) ويرون أنه باستعمال الفرشة النباتيـة والتسميد والرى المتواليين بقصد تعجيل تضام القصب فى الخطوط ، تقل نفقات ازالة الحشائش لدرجة كبيرة بدون عرقلة ما للمحصول فى أثناء نموه .

والحقيقة أن الإقلال من إصابة الجـذور فى أثناء الزراعة يجعل القصب عادة ينمو نموا مضطردا وينتج محصولا جيـدا بنفقات زهيدة . وتدل الأبحاث المستفيضة التى أجريت على قصب السكر فى هاواى وكوبا والهند وجزائر الفلبين وترينداد وجاوه وكذا التجارب التى أقيمت فى الولايات المتحدة على الذرة ، وهو من نفس الفصيلة النباتيـة ، على أن الغرض الأول من عزق الأرض حول القصب المزروع إنمـا هو تنقية الحشائش التى تزاحم القصب فى غذائه وليس القصد من العزق جعل الغـذاء أكثر ملاءمة للنبات بتنسيق تقسيم التربة حول الجذور .

وقد أتينا على وصف التقسيم والاجراءآت الأخرى التى اتبعت فى التجارب الشطرنجية الست المقـامة على المسافات فى ملوى والمطاعنة وكوم امبو كما ذكرنا البيانات التفصيليـة والإجمالية التى أخذت من المحصول فى سنتى ١٩٣٤ و ١٩٣٥ واتضح منهـا أنه ليس هنالك مايبعث على تغيير النظام القاضى بتخطيط الأرض بمعدل ٩ خطوط فى القصبتين (حوالى ٨٠ سم) وهو النظام الذى وصل اليه الزارع المصرى بتجاربه الدقيقة التى لم تقم على أسس علمية وهذه التجارب العملية نفسها هى التى أوصلته تدريجا إلى أفضل المسافات فى زرع القطن .

ويعطى الفدان من الزراعات العادية المخططة على بعـد ٨٠ سم ، متوسطا سنويا زائدا عن الزراعات المخططة على بعد ٧٠ سم بمقدار خمس طن من القصب المتفوق فى كمية السكر تفوقا ضئيلا ، أما الزراعات الأبعد مسافة من ذلك فإن الزيادة فى محصـولها قد تكون هامة فتبلغ ١/٢ ١ طن .

النهـاية

يستخلص من نتائج أبحاثنا فى مسافات القصب ، أن الزارع المصرى قد أوصلته تجاربه إلى أفضل المسافات فى زرع القصب ، وكان وصوله إلى هذه الدقه فى التخطيط اعتباطا على غير أسس علمية كما حدث فى القطن ، وفيما يختص بالحـالة الأخيرة . دوّن تمبلتون (Templeton 108) ملاحظته الآتية :

" ان المسافات التى وجد بولز (Balls) أنها تغل أقصى ما يكون من المحصول ، والتى يرجع الفضل فيها إلى الزارع الذى يقال أنه هو الذى أوجدها لنفسه — ظلت ثابتة لا تتغير من الوجهة العملية " .

والحق أن أرقامنا تدل دلالة قاطعـة على أنه ليس هنالك ، فيما يختص بصنف القصب السائر فى مصر فى الوقت الحاضر — ما يدعو الى تعديل المسافات العادية التى توصل اليهـا زراعنا قبل الآن وهى ٩ خطوط فى القصبتين (حوالى ٨٠ سم) .

الخلاصـــة

هناك بعض اعتبارات عامة فيما يختص بالمسافات التى يزرع عليها القصب ، وعلى الأخص فيما يتعلق بالتفريع أو الخلفة فى الأقطار الشبيهة بالاستوائية ، وأهمية النمو الأول فى مستهل فصلها المحـدود بوقت معلوم . والإنبات هو الذى يعين فى وقت المحصول ، السن النسبى لتكاثف النباتات (تضام) فى حقل القصب المتسع المسافات فى القطر الشبه الاستوائى مما يتسبب عنه وجود مقـدار هائل من العيدان الفجة التى تقلل كثيرا من متوسط قيمة السكر فى المحصول .

وقد ولع كثيرا فى أهمية توفير الضوء والهواء لعيدان القصب ، نظرا إلى أن الاوراق هى التى تحتوى على " معامل " النبات أما العيدان فتعتبر مخازن للسكروز المفروز .

وليس الإقلاع عن تجريد العيدان النـاضجة من أوراقها إلا نتيجة مباشرة لظهور هذه الحقيقة فهو تدريجا كما أخنقت دائمـا طرق توسيع المسافات توسيعا غير مألوف ، كما حدث فى طرق راياس وابرو فى كوبا ، ولم تصبح نظاما ثابتا لهذا السبب نفسه .

المراجع

(1) Agee, H. P. —The Implements of the Industry. H.S.P.A. Expt. Sta., Agr. Chem. Ser. Bull. 44. Hnlu., 1914.

(2) ……………—The Sugar Planter Looks at Botany, Proc. H.S.P. A. Anl. Mtg., LII, 1932.

(3) ……………—Plantation Strategy. *Ibid,* LIII, 1933.

(4) Andrews, W. R.—Tractors in Natal. Proc. So. Af. Sug. Technols. Assn., III, 1929.

(5) Balls, W. L.—Analysis of Agricultural Yield. Phil. Trans., B. Vol. 206 1915-16; 208, 1918.

(6) Barber, C. A.—Scientific Work in the Hawaiian Cane Fields. Int. Sug. Jour., XXXIII, 1931.

(7) ……………—Recent Advances in Plantation Research. *Ibid.* XXXIV, 1932.

(8) Bissenger, Geo. H.—Knowledge of Cane Roots and Application to Tillage Operations. Proc. Philip. Sug. Assn. Conv., VI, 1928.

(9) Blouin, R. E.—Report for the Year 1901. H.S.P.A. Exp. Sta. Bull. 7, 1902.

(10) ……………and Rosenfeld.—Memorias sobre los Trabajos de la Estacion. Experimental. Rev. Indstl. Agra. Tuc., I-IV, 1911-14.

(11) Boname, P. H.—Culture de la Canne à Guadeloupe. Paris, 1888

(12) Boone, Roy C. P.—*Ibid.* Min. Colonies, Pub. 203. Paris, 1926.

(13) Brewbaker, H. E.—Spacing Beets in the Row. Through the Leaves pp. 71, 6 May, 1935.

(14) Bryan, Roy.—Cultivation on Unirrigated Plantations. Proc. Asn. Haw. Sug. Technols., XI. Hnlu., 1932.

(15) Calvino, Mario.—El Sistema Abreu de Plantacion de Cana. Chaparra Agra., I, No.3, 1924.

(16) Cazaud, Marquis de.—Précis sur la Canne. 1776.

(17) Crawley, J. T.—Miscellaneous Papers on Cane. Exp. Sta. Bd. Comm. Agr. P. Rico, Bull. 8, 1915.

(18) Cross, W. E.—Estudios Relacionados con la Experimentacion de la Cana. Univ. Tuc. Depto. Invests. Indstls., Inf. 5, 1918.

(19) ……………—Distancia a que se Debe Plantar la Cana. Rev. Indstl. y Agra Tucuman, X, 1919; XI-XII, 1921; XIX, 1928-29. Plantacion en Hoyos *Ibid,* XXIV, 1934.

(20) Crowther and Mahmoud.—Interaction of Factors in Egyptian Crop Growth, I. Roy. Agr. Soc. Egypt, Techn. Bull. 22, 1935.

(21) Dahlberg, H. W.—Sugar Beet Stands in Sweden. Through the Leaves Mar., 1935, pp.60-2.

(22) Dash, J. Syd.—Administrative Rept. of Dir. of Agriculture. Brit Guiana, 1930-32.

(23) Deerr, Noel.—Cane Sugar. London, 1921.

(24) ……………and Atkins.—Cane Cultivation in North India. Proc. Conf. I.S.S.C. Technols., III. Sbiya., 1929.

(25) Delteil, E.—La Canne à Sucre. Paris, 1884.

(26) Demandt, E.—Planting Distances for Cane. (Trans. Tit.) Arch. Suikerind. Ned.—Ind., XXXIX, Pt. III, Med. II, 1931; XLII, Pt. III, Med. 26, 1934.

(27) ……………—Field Tests on Width of Reynoso Ditches (Trans. Tit.). *Ibid,* XL, Pt. III, Med. 6, 1932.

(28) Deventer, W. van.—De Cultuur van het Suikerriet. Amstdm., 1914

(29) Dodds, H. H.—Rept. on Agr. Practice in So. African Sug. Industry. Proc. Assn. S. Af. Sug. Tecs., VII, 1933.

(30) Doden, Hans.—Remarks on Cane Cultivation. *Ibid,* Philip. Sug. Assn., V. Manila, 1927.

(31) Dogér de Speville, M.—Comparative Study of Yields from Cane Cultivation in Hawaii, Java and Mauritius. *Ibid,* Int. Soc. Sug. C. Technols. III, 1929.

(32) Dyk, J. van.—Tillage in Java. *Ibid.*

(33) Earle, F. S.—Wide Spacing of Cane. Facts Abt. Sug., XIX, 1924

(34) ……………—Sugar Cane Cultivation. Jnl. Dept. Agr. Pto. Rico, VIII, No. 2, 1924.

(35) ……………—Sugar Cane and its Culture. N.Y., 1928.

(36) Easterby, H. T.—Queensland Sugar Industry. Bur. Sug. Expt. Stas. Brisbane, 1933.

(37) Eckart, C. F.—Repts. for 1902-04. H.S.P.A. Exp. Sta., Div. Ag. and Chem. Bulls. 8-10, 1904-5. Stripping Experiments. *Ibid,* Bulls. 11, 16 and 25 and Circ. 8, 1906-8.

(38) ……………—The Olaa Weed Sprayer. Proc. Anl. Mtg. H.S.P.A. Hnlu., 1913, and Haw. Pltrs. Rec., X, 101-5, 1913. Paper Mulch. U.S. Patents 1,227,989, 1,219,355 and 1,274,527.

(39) Edmonds, Patrudu and Ramamurti.—Cultivation of Coimbatore Seedling in South India. Mad. Agr. Dept., Bul. 30, 1932.

(40) Fowlie, P.—Spacing of Lines. Proc. Cong. S. Af. Sug. Technols. Assn IX, 191-3, 1935.

(41) Ginneken, P. J. H. van.—Influence of Stand (Trans. Tit.). Med. Inst Skrbieteelt., V, I, 1935.

(64) Lipschnitz, E.—La Industria Azucarera Argentina. Cent. Azcro. Nacl., 1928.

(65) Locsin Carlos, L.—Tractors and Agr. Implements. Proc. Conv. Philip. Sug. Assn., V, 1927.

(66) Lopez Dominguez, Fco. A.—Sugar Cane Growing in Puerto Rico. *Ibid* Intl. Soc. Sug. C. Technols., IV. S. Juan. 1932.

(67) ……….. Toero, F.—Caña de Azucar. S. Juan, 1895.

(68) Lyman, O. H.—Recent Developments in Cultural Practices on Maui. Repts. Anl. Mtg. H.S.P.A., LII. Honolulu, 1932.

(69) Martens, J.—Cultivation of Plant Cane by Intensive Methods. *Ibid* So. Af. Sug. Technols., V, 1931.

(70) Masey and Paterson.—The Tractor in Trinidad. Trop. Agr., IX, 1933.

(71) Maxwell, Francis.—Economic Aspects of Cane Sugar Production. Lndn., 1927.

(72) ……….. Walter.—Repts. for 1895-1901. H.S.P.A. Expt. Str., Div. Agr. & Chem., Bulls. 1-5. Hnlu., 1896-1902.

(73) …………..—Rept. Bur. Sug. Expt. Stns. Qnslnd., 1904-5.

(74) May, D. W.—Sugar Cane in Porto Rico. P.R. Expt. Sta. Bul. 9, 1910.

(75) McConnie, R. C.—Cane Cultivation at Fajardo. Assn. Pto. Rico Sug. Technols., I, 1922.

(76) ……….., Oren and De Celis.—Notes on Sugar Industry of Puerto Rico. *Ibid* Int. Soc. Sug. C. Technols., IV. S. Juan, 1932.

(77) Milne and Ali Mohammed.—Handbook on Field and Garden Crops of Punjab, 1932.

(78) Mirasol, J. J.—Research for the Sugar Industry in Philippines. Sug. News, XIII, 1932.

(79) Moir, W. W. G.—A Java Sugar Plantation. Facts Abt. Sugar, XXV, No. 3, 1930.

(80) Mukherji, N. G.—Handbook of Indian Agriculture.

(81) Newlands, J. A. R.—Sugar Cane and Sugar. Lndn., 1869.

(82) Pringle, J.—Southern Sugar Experiment Station, Bundaberg. In Annl. Rept. Qnslnd. Bur. Sug. Expt. Stations, XXXIV, pp. 41-2, 1934.

(83) Prinsen Geerligs, H. C.—Cane Cultivation in Java. Intl. Sug. Jour. VI, pp. 277, 336 and 381. Lndn, 1904.

(84) Quintus, R. A.—*Ibid.* Lndn., 1923.

(85) Reynoso, Alvaro.—Ensayo sobre el Cultivo de la Caña. Habana, 1925.

(86) Richardson Kuntz, Pedro.—Cane Spacing Experiments. Pto. Ric. Rev. Agr., 1931.

(42) …ez, A. J.—Cane Roots. Proc. Anl. Mtg. Assn. Cuban Sug. …, VI, 1932.

(43) … Renton.—The Hole System of Planting. Sug. Cent. and Pltrs. …nls., 1921.

(44) … C. J. van.—Bibliography of Tropical Agriculture. Rome, 1932-

(45) … Basil.—Cane Cultivation by Mechanical Power. Facts Abt. Sug., XXII, 1927.

(46) Howard, Alb.—Application of Science to Crop Production, 1929.

(47) Jensen., J. E.—Higher Tonnage with Closer Spacing. Farm Mngr., May, 1935.

(48) Jensen, Jas. H.—Studies of Root Habits of Cuban Cane. Trop. Plt. Resch. Found., Sci. Cont. 21, 1931.

(49) Keogh, F.—Interspacing of Cane Rows. *Proc.* Qnsld. Soc. Sug. Cane Technols., IV, 1933.

(50) Kerr, H. W.—Tillage and Cultivation. Qnsld. Bur. Sug. Expt. Stas. Farm. Bull. 2, 1931.

(51) King, F. H.—Farmers of Forty Centuries. N.Y., 1895.

(52) Klinge, Gerardo.—La Industria Azucarera en Peru. Mstro. Fomento. Lima, 1921.

(53) …………—*Ibid* del Hawaii. Soc. Nacl. Agra. Lima, 1928.

(54) Koenig, M.—Growth of Sugar Cane. Mauritius Dept. Agr. Sci. Bull. 13 1929.

(55) Koningsberger, V. J.—Cane Cultivation and Field Operations in Java. Proc. Cong. Intl. Soc. Sug. C. Technols., III. Srbya., 1925.

(56) Kruger, W.—Das Zuckerrohr and seine Kultur … auf Java. Madgeburg and Wien, 1889.

(57) Kuleschа, M.—Development of Root System of P.O.J. 2878 (Trans. Tit.). Arch. Suikerin. N.-I., XXXIX, pt. III, Med. 8, 1931.

(58) Larsen, L. D.—Statistical Information as Aid to Management on Plantations. Proc. H.S.P.A., L, 1930.

Lee, H. Ath.—Distribution of Cane Roots in Hawaiian Soils. Plt. Physiol., I, 1926.

…………—Work of Research Bureau of Phil. Sugar Assn. Sugar News, XII, 1931.

……….. and Medalla.—Structure of Cane Plant in Relation to Cultivation. Proc. Conv. Phil. Sugar Assn., VI. Mnla., 1928.

………..and Weller.—Life of Seed-Piece Cane Roots and Progress at Different Ages. Plt. Physiol., II, 1927.

Lindner.—Influence of Stand on Yield and Composition (Trans. Tit.) Cent. Zuikerin. XLIII, No.11, pp. 214—, 1935.

(87) ROSENFELD, ARTHUR H.—Experimentos con Diferentes Anchuras de Trochas de Cana. Rev. Ind. Agra. Tuc., II, 1911. Memoria de la Estacion. *Ibid,* V, 1915.

(88) ……………—Some Epoch-Making Experiments in the Argentine. Sugar, Dec, 1919.

(89) ……………—Power Cultivation of Sugar Cane. Intl. Sug. Jour., XXII 1920.

(90) ……………—The Question of the Distance between Cane Rows. *Ibid,* XXII, 1920, and XXIV, 1922.

(91) ……………—"Luz y Aire " en el Cultivo Moderno de la Cana. Rev Agra. Pto. Rico, XIII, 1924.

(92) ……………—Tractor Cultivation of Cane. Facts Abt. Sugar, XX, 1925. How Old is Ten-Months-Old Cane? *Ibid.*

(93) ……………—La Plantacion de la Caña de Azucar. La. Henda., XX, 1925, and XXI, 1926.

(94) ……………—Cultivation of Cane in Peru. Int. Sug. Jour., XXVIII, 1926.

(95) ……………—La Estacion Experimental de la Soc. Nacl. Agraria de Pere, Pyeto. Psntdo. à la Soc. Lima, 1926.

(96) ……………—The Sugar Industry of Peru. Trop. Plt. Resch. Found., Sci. Cont. 6. Wshgtn., 1926.

(97) ……………—*Ibid* of Honduras. Int. Sug. Jour., XXIX, 1927.

(98) ……………—*Ibid* of Formosa. *Ibid,* XXXI, 1929.

(99) ……………—La Estacion Experimental de la Industria Azucarera de Java. Bol. Un. Panam., LXIV, 1930.

(100) ……………—Stripping for Light and Air. Facts Abt. Sug., XXV, 1930

(101) ……………—Optimum Sugar Cane Planting Date in Egypt. Min. Agr. Techn. Bul. 156, 1935.

(102) STUBBS, W. C.—Sugar Cane in Field and Laboratory. La. Agr. Expt. Stas., Bull. 14, 1892.

(103) ……………—Sugar Cane. N. Orlns., 1897.

(104) ……………—*Ibid.* Field and Lab. Results for Ten Years. La. Exp. Sta. Bull. 59, 1900.

(105) SUTHERS, W. F.—Weed Control with Arsenic. Haw. Plts. Rec., X, 204, 1913.

(106) TAGGART, W. G.—Tractor Cultivation. La. Pltr., IV-30-21.

(107) TEMPANY, H.—Cultivation and Field Operations in Mauritius. Proc. Cong. Intl. Soc. S.C.T., III, 1929.

(108) TEMPLETON, J.—Watering and Spacing Experiments with Egyptian Cotton. Mnstry. Agr. Tech. Bull. 112, 1932.

(109) TIEMANN, W.—Sugar Cane in Egypt. 1903.

(110) TURNER, P. E.—Cultivation Experiments with Cane, Proc. Cong. Int. Soc. Sug. C. Technols., IV, S. Juan, 1932.

(111) VENKATRAMAN AND THOMAS.—Sugar Cane Root Systems. Agr. J. India, XVII, 1922, and Mem. Dept. Agr. India, Bot. Ser., XVI, 5,1929.

(112) VILLÈLE, AUG. DE.—Rapport de Mission aux Iles Hawaiennes au Sujet de l'Industrie du Sucre. Réunion, 1911.

(113) WALE, J. H.—Informe de las Subestaciones. Rev. Ind. Agra. Tuc., VI, 1915.

(114) WALKER, H.—The Sugar Industry of the Island of Negros. Mnla., 1910.

(115) ………, ALB.—*Ibid* of Mauritius. 1910.

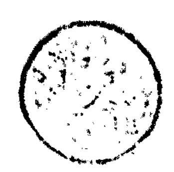
(116) WEBSTER, J. N. P.—Width of Cane Rows in Various Countries. Haw. Pltrs. Rec., XXXV, 1931.

(117) WILLCOX, D. W.—El Cultivo de la Cana. Mundo Azcro., XIX, 1931.

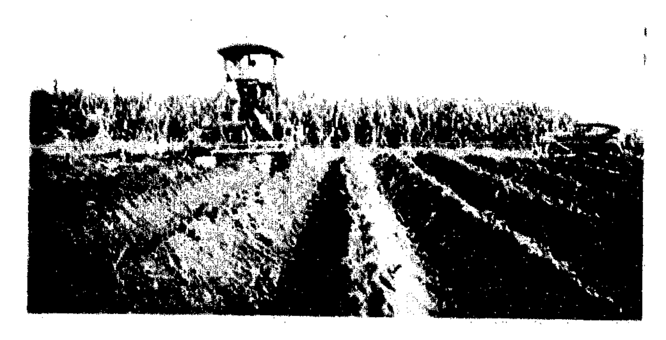
(118) ……………—Underlying Factors in Porto Rican Sugar Production. Facts Abt. Sug., XXVII, 1932.

(119) WILLIAMS, C. HOLMAN B.—A Visit to West Indian Sugar Producing Islands. Br. Gna. Agr. Jour., IV, 1931.

(120) ……………AND FOLLETT SMITH.—Field Expts. with Cane. *Ibid,* Sug Bull. No. 1, 1933.



المطبعة ١٢٧٨١ – ١٩٣٥ – ١٠٠٠

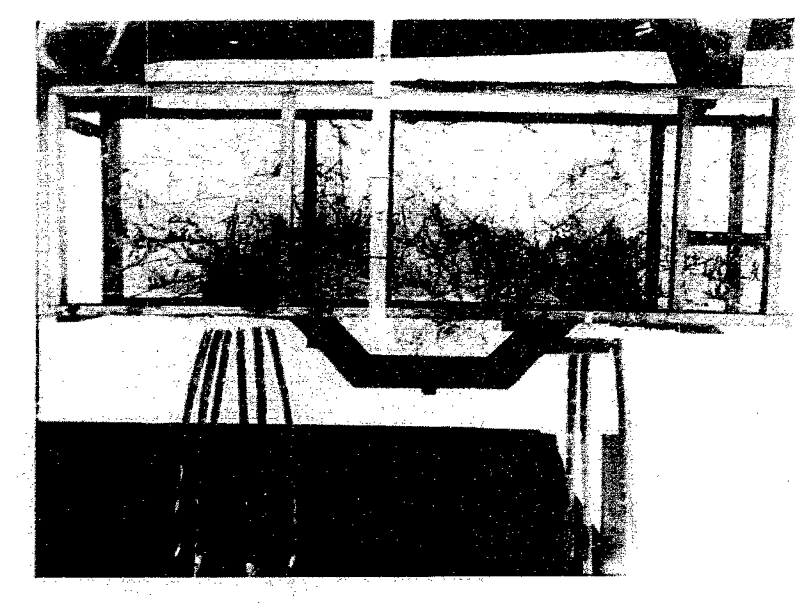


الشكل رقم ١ — تخطيط حقل قصب بورتوريكو على مسافة ٤ ١/٢ قدم (١ر٣٥ م.) — عربات هرس .

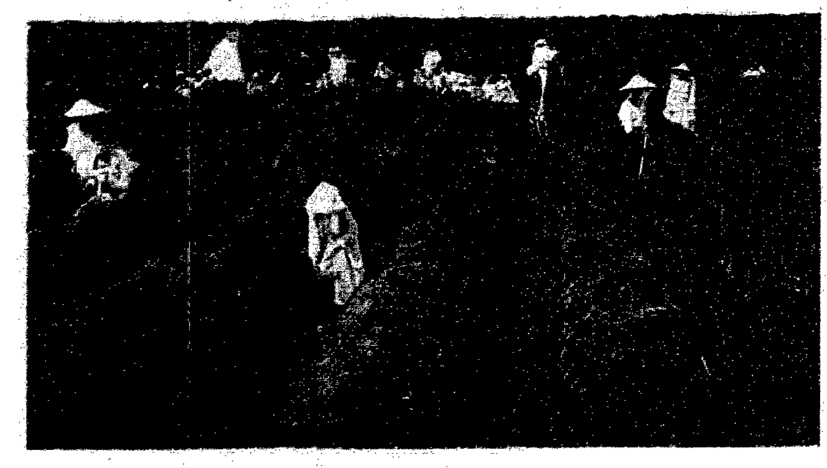
الشكل رقم ٢ — من النادر أن تكون المسافة بين الخطوط فى كوبا أقل من مترين أى ٦ ١/٢ قدما فى القصبتين .

الشكل رقم ٣ — العناية بخدمة الأرض توفر كثيرا من الأعمال التي تؤدى بعد الزرع — الجرار المدفى وهو يجر محراثا ذا ثلاثة أسلحة في ناتال بجنوب أفريقيا .

الشكل رقم ٤ — القصب المزروع على مسافات واسعة يكون بالطبع قابلا لأن تجرى فيه خدمة آلية سهلة غير أنه يحتاج الى زمن أطول حتى يكمل النمو ويتضام القصب فتصبح الخدمة غير ضرورية .

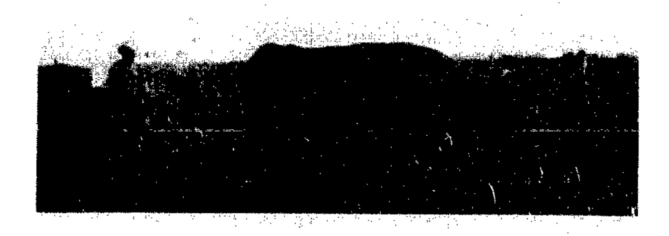


الشكل رقم ٥ — الغطاء الجذرى لقصب فى حاوى موضوع بين ألواح شبكية والخطوط متباعدة بمقدار ٠٫١ متر ومنه يرى جليا أنه اذا أريد اجراء الخدمة الآلية يجب مراعاة ما سيحدث من الاضرار بالجذور نقلا عن آيجى (١)

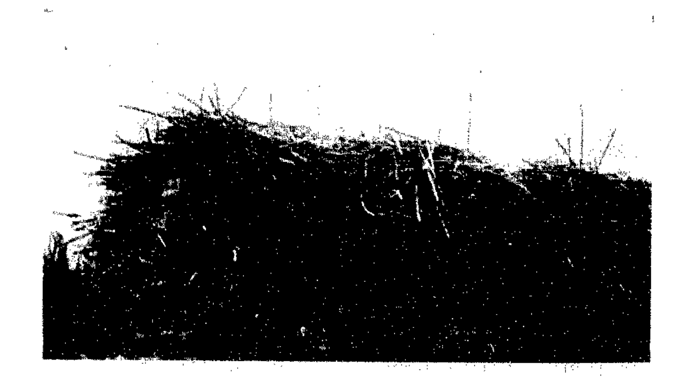


الشكل رقم ٦ — طريقة رينوسو لتجهيز الأرض في جاوه — الصنف P.O.J. 2878 في الجزء الخلفي من الصورة .

الشكل رقم ٧ — فى لويزيانا *Louisiana* تبعد صفوف القصب بعضها عن بعض بما يقرب من ضعف المسافة فى مصر تقريباً و يغل الفدان ما يقرب من نصف محصول الفدان فى مصر .



الشكل رقم ٨ — يقضى خير عرف فى مصر بأن تزرع قصبة مفردة فى الصفين أى بنحو ٨٠٠٠ مترا من الصفوف على وجه التقريب .



الشكل رقم ٩ — فى المطاعنة كان يشحن محصول كل قطعة مكررة فى عربتين من عربات السكة الحديدية وهذا يمثل العينة التى تعصر فى معمل أرمنت .

وزارة الزراعة

قسم تربيـــة النباتات

النشرة الفنية

رقم ١٦٨

اختبارات خاصـــة

بوزن بعض أصناف مستوردة من قصب السكر

بقلم

ارثر ه . روزنفلد

إخصائى الحكومة الخبير بقصب السكر

ترجمة

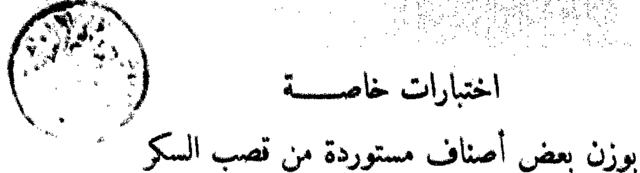
عبد المجيد افندى القمرى

بقسم الإرشاد الزراعى

طبعت بالمطبعة الأميرية ببولاق بالقاهرة ، سنة ١٩٣٧

تباع مطبوعات الحكومة بصالة البيع بوزارة المالية — أما المكاتبات الخاصة بهذه المطبوعات فترسل رأسا الى قلم النشر بالمطبعة الأميرية

الثمن ... ... ٢٠ مليما



اختبارات خاصـــة

بوزن بعض أصناف مستوردة من قصب السكر

بقلم

أرثر هـ . روزنفلد

اخصائى الحكومة الخبير بقصب السكر

قد شهد ربع القرن الماضى عددا من الانقلابات فى الميادين الحربية السياسية تبعها تبدل فى الحدود الجغرافية و" مناطق النفوذ " وفى ذلك الوقت حصل انقلاب فى زراعة قصب السكر بجميع أنحاء الدنيا لا يقل حسما عن تلك الانقلابات إلا فى أنه لم يصحب بضرب الطبول ونفخ البوق اللذين هما من مميزات الانقلابات السياسية ، وكان زعماؤه وهم القائمون بأعمال محطات تجارب قصب السكر فى عدة من البلاد الشهيرة بزراعة القصب على اتصال مع الإدارة العامة لشركات القصب التابعين لها وهى التى تؤيدهم بالرأى والمال . وأن وصول الشيوعيين بالروسيا والفاشيست بإيطاليا وحزب النازى بألمانيا إلى مقاليد الأمور بعد أن لم يكن لهم ذكر ، ليس بأعظم من الانقلاب الزراعى الذى رفع الجزر الصغيرة بجاوه وهاوايى و بورتوريكو من مراكز ضئيلة نسبيا فى عالم القصب إلى مراكز الزعامة والرئاسة التى لا تنازع بين البلاد المنتجة للقصب والتى من بينها ما هو أوسع نطاقا وذو موقع ممتاز من أسواق العالم .

فى فجر القرن الحالى كانت جملة محصول القصب تزيد قليلا عن خمسة ملايين طن وعند بده هذا الضيق الاقتصادى الشهير الذى لا يزال ضاربا أطنابه فى كافة أنحاء العالم زاد محصول القصب عن ١٨,٠٠٠,٠٠٠ طن .

ومنذ موسم سنة ١٩١١ — ١٩١٢ زاد إنتاج القصب فى جاوه من ١٣٩٥٠٠٠ إلى ما يقرب من ٣٠٠٠٠٠٠ طن وفى جزر هاواى من ٥٩٥٤١٢ الى ١٠٢٩٠٠٠ طن وفى جزيرة پورتوريكو الصغيرة من ٣٦٧١٤٥ إلى مادون مليون طن بقليل .

ولقد كانت هذه الزيادات المدهشة تفقد أهميتها إذا كانت نسبة زيادة المساحات قاربت نسبة زيادة صافى السكر ولكن مظهر النجاح البارز إنما هو فى أن الإنتاج زاد زيادة عظيمة فى حين أن الزياده فى المساحات لم تكن إلا ضئيلة جدا نسبيا . ذلك لأن مساحات القصب

محدودة فى تلك الجزر كما هى الحال فى مصر ، فالمساحه محدودة فى جاوه بمرسوم حكومى لكى يكون أغلب الأراضى الزراعيــة مخصصا للحاصيل الغذائيه لسد طلبات الأهالى الذين يبلغون نحو خمسين مليونا من الأنفس . وفى ها واى الصغرى وبيورتوريكو لقلة المساحات الصالحة لزرع القصب وعلى ذلك فمعظم الزيادة فى جملة محصول القصب آتية من العمل على زيادة غلته بالطرق العلميه . ومعنى هـذا طبعا أن نفقات إنتاج القنطار من القصب يجب أن يعتورها نقص مناسب لذلك إذ من البديهى أن نفقات زرع وخدمة القصب القليل الغلة تعادل ماينفق فى زراعة الحقول الأكثر إنتاجا أو تزيد على ذلك .

وقد ذكر الدكتور ف . چـ كونجسبرجر (٨) * المدير الزراعى لمحطة تجارب القصب بجاوه الشهيرة فى سنة ١٩٢٩ أن متوسط الغلة فى جاوه البالغ قدره ١٢٠٠ قنطارا تقريبا من القصب عن الفدان كان أكثر من ضعف المتوسط المتحصل عنـد ما شرعت محطة التجارب المذكورة فى عملها . وقريبا من هذا القدر فى الزيادة كان نصيب متوسط الغلة سـنة ١٩٣٣ فى هاواى ، البالغ قدره ١٣١٠ قنطارا عن الفدان (١٤٩٦ عن الزراعات المروية) عند ما تأسست محطة تجارب القصب هناك فى حين أن متوسط الغلة الحالى فى بيورتوريكو البالغ قدره ٧٠٠ قنطارا تقريبا من القصب عن الفدان يزيد على وجه التقريب بمقدار ١٢٠ ٪ عما كان عليه عند تأسيس محطة التجارب هناك فى سنة ١٩١٠ .

ونظرا لكون مصر بلد شبه استوائية ذات موسم نمو قصير عبارة عن ٨ ½ إلى ٩ شهور فقط على العكس عما فى تلك الجزر الاستوائية السالفة الذكر حيث يبقى المحصول قائما من ١٤ إلى ٢٦ شهرا قد يكون من المفيد أن نبين هنا أن زراعة القصب الشبه الاستوائية قابلة نسبيا للتحسين كما هو الحال فى أوفق المناطق الاستوائية . عند ما أسست حكومة توكومان (الجمهورية الفضية) محطتها لتجارب القصب سـنة ١٩١٠ كانت غلات القصب فى تلك المنطقة تهبط هبوطا سريعا بسبب فتك المرض الفسيفسائى بالمحصول عند ذلك قامت تلك المحطة الجديدة فورا باختبار مناعة مئات من أصناف جديدة ضد هذا المرض وغلتها فى الحقل ومعامل السكر الخ . ولما أوشكت صناعة السكر أن يمحى أثرها من تلك المنطقة حوالى سنة ١٩١٦ (فقد كان مجمل غلة السكر فى تلك السنة ٤٥٠٠٠ طن فقط) كان لديها تقاوى من عدة طراز معروفة بمناعتها ضد هذا المرض تكفى لإعادة زرع مساحة القصب بأكملها (١١) وكانت النتيجة من هذا التغيير فى الأصناف ومن التحسينات التى أمكن الوصول إليها فى طرق الزراعة بوجه عام أن أصبحت المنطقة بعـد عشر سنين ٣٧٥٠٠٠ طن من السكر إذ بلغ محصول الفدان فى تلك الأثناء (١٥) ثلاثة أمثال ما كان عليه .

* الأرقام التى بين قوسين تشير الى المراجع المدونه بالملحق رقم ٢ .

وفى السنة نفسها (١٩٢٦) أغرى المؤلف (٢٠) على العودة إلى لويزيانا التى حصل فيها نفس ما حصل فى توكومان فى حقول زراعة القصب حيث كان المرض الفسيفسائى ضاربا أطنابه حتى أدى إلى نقص إنتاج السكر فى السنة التالية فهبط إلى ٤٦٠٠٠ طن فقط وبفضل الخبرة التى اكتسبها فى الجمهورية الفضية فى أحوال المناخ المماثلة أمكن إنقاذ الصناعة فى لويزيانا بدرجة سريعة حتى أنه بعـد ست سنين بلغ محصول السكر هناك ٢١٠٠٠٠ طن وبلغت غلة الفدان ثلاثة أمثال (٢٤) ما كانت عليه .

وأخيرا قد أدى إدخال القصب صنف P.O.J. ١٠٥ وشيوعه بمصر إلى زيادة فى محصول الفدان بلغ نحو ٣٠ ٪

وتحمل معظم مشقة الكفاح فى سبيل الحصول على غلات ممتازة فى كل واحدة من هذه الجزر الذين قاموا بثورة الأصناف وهم مربو النباتات الذين استنبطوا أصنافا رئيسية ذات غلة كبيرة وقوة مناعة ضد الأمراض صالحة على وجه خاص للزراعة فى بيئاتهم مثل صنف P.O.J. ٢٨٧٨ "قصب جاوه المدهش" وصنف H ١٠٩ الذى بلغ الرقم القياسى العالمى بإنتاج نحـو ٥٠٠ قنطار من السكر (نحو ٣٢٠٠ قنطار من القصب) من الفـدان فى هاواى . وكذا صنف B.H. ١٠ (١٢) فى بورتوريكو إلا أن تغييرات الأصناف ليست معتبرة العلاج الوحيد لآفات الزراعة وكثير من النجاح والنصر فى ميدان الكفاح الزراعى إلى العناية بالأبحاث وتحديد العوامل المهمة المؤثرة فى زراعة القصب كأوفق وقت للزرع وأوفق المسافات وأوفق مقادير للتسميد وهلم جرا .

إستعراض مختصر للأصناف المصرية التى من أصل أجنبى

حتى أوائل القرن الحالى كانت أنواع القصب التى تزرع بقصد إنتاج السكر هى الأسود والمخطط والأبيض (كرستالينا) التى من نوع "تشر بون" المعروفة بالأصناف البلدية فى حين أنه كان يزرع بالوجه القبلى مقدار متوسط من الصنف الفرعونى اللين (الكريول) بقصد بيعه للمص . وفى سنة ١٩٠٢ استحضر جناب هنرى نوس بك ، الذى كان وقتئذ كيميائيا بمعمل سكر نجع حمـادى ، وهو الآن المدير العام للشركة المصرية العامة لصناعة السكر والتكرير من جاوه أحد عشر صنفا من القصب لتجربتها بمصر ومن جملتها صنف P.O.J. ١٠٥ الذى يعرف الآن بمصر لسبب خفى باسم القصب الأمريكانى وباسم القصب الكهرمانى فى الخارج

وقد بقى عدة سنين القصب النموزجى بالقطر المصرى وهو عمادنا فى المقابلة فى جميع تجاربنا الصنفية . وفضلا عن الصنف .P.O.J ١٠٥ قد أدخلت فى تلك السنة الأصناف الآتية وهى مانيلا الأبيض والأسود والتشريبون والبوربون ولوزيير والمخطط البوربونى وجاوه B. ٢٤٧ و P.O.J ٢٣ و ٣٦ و ١٠٠ *

وفى سنة ١٩٠٩ قد أدخلت بنجع حمادى ثمانية أصناف إضافية من جزيرة موريشص بالمحيط الهندى وهى تنا الكبير الأبيض والأسود وصنف بلدى معروف باسم فوتياجو و M ٥٥ و ١٣٩ و ٢١٨ و ١٠٣٠ (قصب المص المحبوب عند الجمهور، المعروف فى مصر باسم خد الجميل) و ١٩٠٠ (برومات . وفى السنة التالية و ١٩٠ (برومات) . وفى السنة التالية حصلت مصر على .P.O.J ٣٢٠ من جاوه وعلى .O.I ٥٢ و F ٩٠ وفى سنة ١٩٢٠ استوردت آخر رسالة عظيمة من جاوه وكانت تتضمن الأصناف الآتية :

B. ٦٦	باتجانج	P.O.J. ١٥٠٧
B. ١٤٨	لاهينا	P.O.J. ١٥٤٧
B. ٢٢١	كاليدونيا الأصفر	P.O.J. ١٩٩١
B. ٣٧٩	P.O.J. ١٣٩	P.O.J. ٢٣٧٩
DEM. ٧٤	P.O.J. ٢١٣	P.O.J. ٢٦٠٤
DEM. ١١٣٥	P.O.J. ٨٢٦	P.O.J. ٢٦٠٨
DI. ٤٦	P.O.J: ٩٢٠	P.O.J. ٢٦١٠
DI. ٨٨	P.O.J. ٩٧٩	P.O.J. ٢٦٨٨
E.K. ٢	P.O.J. ١٠٥٠	P.O.J. ٢٦٩٠
E.K. ٦	P.O.J. ١٠٩١	P.O.J. ٢٦٩٥
E.K. ٢٨	P.O.J. ١٢٢٨	P.O.J. ٢٧٠٣
F. ١٦٠	P.O.J. ١٣٣٥	P.O.J. ٢٧٠٤
HAW. ١٠٩	P.O.J. ١٣٣٧	P.O.J. ٢٧٠٦
HAW. ١١٢	P.O.J. ١٤١٠	P.O.J. ٢٧٠٨
SW. ٣	P.O.J: ١٤١٩	P.O.J. ٢٧١٤
SW. ١١١	P.O.J. ١٤٤٥	P.O.J. ٢٧٢٥
TJEP. ٢٤	P.O.J. ١٤٩٩	P.O.J. ٢٧٢٧
U-BA		

(١) وللوقوف على الاصطلاحات القبية وو راثة الصفات لهذه الأصناف راجع كتاب المؤلف المعنون " تربية قصب السكر بمصر " (٢٦)

وفى سنة ١٩٢٥ استورد م .ر. روش، مدير ادارة شركة نجع حمادى، من كونجو البلجيكية ستة أصناف معروفة بالأسماء الآتية وهى كيتوبولا "الموق" والأصفر وبلدى أصفر و إنكيزى أصفر و إيولا تشكوليت وكونجو المخطط . وفى سنة ١٩٢٨ ختم الاستيراد بادخال الصنف الجاوى المعروف باسم " القصب المدهش " P.O.J: ٢٨٧٨

وقد أخبرنا المسيو م . روش الذى تفضل بامدادنا بهذه المعلومات التاريخية بأن نحو مئتى صنف أدخلت واختبرت فى نجع حمادى ولكن لم ينجح منها سوى الثمانين صنفا موضوع البحث هنا فهى أشهر القصب المعروف الذى تخطى التجارب الأولية وعمّر وقد اختبرت كل هذه الأصناف عاميا وعمليا عدة سنين فى قطع مكررة كالمعتاد وفى أحوال بيئية مختلفة وظهر أنه ليس من بينها ما يعادل صنف .P.O.J ١٠٥ الذى برهن الزمن على أنه القصب الوافى بالأغراض العامة على أن كثيرا منها ومن جملتها .P.O.J ٩٧٩ و ٢٨٧٨ لا يزال يختبر اختبارا واسع النطاق بنجع حمادى . ومع ذلك فكما سبق أن لاحظه المؤلف (٢٧) يلزم أن يكون الصنف الذى يثبت أنه يفوق نهائيا من كل الوجوه صنف .P.O.J ١٠٥ المعروف من زمن باوفقيته، جامعا لصفات استثنائية من جهة قوة النمو الخضرى والمناعة ضد الأمراض والاحتواء على مقدار كبير من السكروز وهلم جرا .

و إن الأبحاث المضنية التى قام بها المسيو نوس بك والمسيو روش مدة ثلاثين سنة لأبحاث ثمينة جدا جديرة بكل ثناء من جانب جميع زراع القصب المصريين فالحق أنهما مهدا الطريق تمهيدا ناجحا لأعمال القسم المنشأ حديثا بوزارة الزراعة لمباحث قصب السكر .

وفى سنة ١٩٢٥ اتفق الدكتور محمد على الكيلانى لما كان فى بعثة بكوبا مع جناب المستر زل بمزرعة هرشى الوسطى على شحن عقل من عشرة من أشهر أصناف القصب تبشر بمستقبل حسن ، الى الجيزة فصدرت فى منتصف سبتمبر ووصلت هنا بعد شهرين من تاريخ التصدير وفى طول هذا الوقت ما يكفى لتحلل بطاقات الأصناف فى مسحوق الفحم البلدى المبلل الذى كانت العقل محزومة فيه وترتب على ذلك أن الأصناف التى نصفها فقط نبت هنا قد أعطيت رقاما احتياطية بالجيزة وحجزت حتى حقق المؤلف (٢٦) شخصيتها كالآتى :

جيزة ٤ = .H ١٠٩ وجيزة ٧ = .BH ١٠ (١٢) وجيزة ٨ = .P.O.J ٢٧٢٥ وجيزة ٩ = Uba وجيزة ١٠ = .CH ٦٤ (٢١) .

وكل هـــذه الأصناف ما عدا الصنف الأخير منها هى أصناف ذات شهرة فى الممالك المختلفة فالصنف H ١٠٩ محقق تقريبا أنه هجين بن لا هينا (بوربون) وروزبامبو (كريستالاينا أو وايت تشريبون) وهو القصب الأساسى فى هواى حيث الأراضى أحسن أحوالا والرى متوفر والتى فازت بالرقم القياسى العالمى فى إنتـاجه التجارى للسكر من الفدان الانجليزى إذ ينتج ما يـكاد يبلغ ١٨ طنـا . والصنف B H ١٠ (١٢) . هو أحد العـوامل الرئيسية التى ينسب اليها تضاعف الانتاج السنوى للسكر فى بورتوريكو حتى بلغ المثلين ، سواء عن الفدان الانجليزى أو عن المجموع فى العشر السنوات المـاضية (١٢) والصنف P.O.J. ٢٧٢٥ (٥) هو من نفس سلالة " القصب المدهش " الجـاوى ، P.O.J. ٢٨٧٨، وهو يزرع بكثرة فى فورموزا وناتال . والصنف أوبا Uba هو الصنف النموذجى لأنواع القصب الصينية وهو ذو مناعة ضد المرض الفسيفسـائى (مزاييك) ولهذا السبب كان هو الصنف الوحيد الذى أباحت حكومة أفريقيا الجنوبية زرعه فى ناتال حتى اكتشف ستورى قابليته القصوى لمرض الفسيفسـائى (تخطط الورق) . والصنف CH. ٦٤ (٢١) قال عنه منتجه كالفينو (٤) إنه هجين بين أوبا و D ٧٤ غير أنه يرجح أنه نتيجة تلقيح ذاتى لبـاودرة من نوع أوبا إذ لم تظهر فيـــه صفات (saccarum officimarum) (سكارم أفسينارم) مطلقا (١٦)

وفى سنة ١٩٢٨ — ٢٩ استورد الدكتور ل. هـ. ملتشرز بفضل من الدكتور هـ. ى. براندز بقسلم مباحث نباتات القصب التـابع لوزارة الزراعة بالولايات المتحدة الأصناف الآتية وهى : P.O.J. ٣٦ (M) و ٢٣٤ و٢٧١٤ و٢٨٨٣ ثم Co. ٢٨١ .

وفى سـنة ١٩٣٣ شحن لنـا المستر فكو . ا. اوپزدومينجيز مدير محطة تجارب جزيرة بورتوريـكو عقلا من قصبهم المبشر بمستقبل حسن P.O.J ٢٧٢٥ S.C. ١٢ (٤) بادرات من P.R. ٨٠٣ و F.C. ٩١٦ ، كما أن المستر رايو باهادور فنكاترمان خبير تجارب القصب بحكومة الهند بالمحطة الامبراطورية لتجارب القصب بالكويمباطور تفضل فأرسل له صنف الـ Co. ٢٩٠ الذى منه خير بلويزيانا والهجن (كوامباتور) Co. ٣٥٢ و٣٩٨ و٣٩٩ .

وفى يونيه سنة ١٩٣٤ تكرم علينا مكتب مجموعة النباتات المجففة بدربان من أعمال ناتال بإرساله عقل من صنف P.O.J. ٢٩٥٢ وفى الجزء الأخير من تلك السنة تمكن المؤلف ، وقت أن كان قائما بمامورية فى بورتريكو ، من الحصول من محطة تجارب الجزيرة على صنفين آخرين يبشران بخير وهما الهجينان P.O.J ٢٧٢٥ × SC ١٢ (٤) و M.P.R. ٢٨ و F.C. ١٠١٧

وفى الوقت الذى فيه عملنا ترتيبا لأن يشحن لنا من الهنـد وغيرها بعض أصناف تبشر بخير كثير فقد حددنا كثيرا من استيراد العقل بسبب الخطر الدائم الذى ينتج من إدخال أمراض أجنبية وآفات حشرية لا وجود لهـا لحسن الحظ فى مصر، مفضلين تركيز جهودنا للحصول على أصناف ممتازة بتربية أصناف جديدة من البذرة المهجنة (٢٨) . هذا ولو أننا يلزم أن نستورد بذورنا من الخارج غير أنه لا يحتمل إدخال آفات بهذه الكيفية .

التجارب بالمطاعنة

نظرا لقيام الدكتور الكيلانى بإكثار الأصناف المستوردة من كوبا وواشنجتون بمزرعة وزارة الزراعة بكوم امبو فقد وجد فى سـنة ١٩٣٣ مقدار من التقاوى لتجارب شطرنجيه على الأصناف فى مزرعة الوزارة بالمطاعنة القريبة من هناك وبما أنه مع ذلك لم توجد التقاوى الكافية من التسعة الأصناف جميعها التى أردنا أن نقارن بينهـا فى التجارب وبين P.O.J. ١٠٥ القياسى فقد تقرر أن تشحن بمركب ما يكفى من تقاوى كل صنف بقصد إكثارها بالمطاعنة بحيث يمكننا القيام بعمل تجارب واسعة النطاق ومكررة فى أوائل السنة المقبلة (١٩٣٤) وكانت الأرض التى انتخبت للتجارب صفراء خفيفة لدرجة ما ذات تركيب متجانس جدا ظاهريا نخدمت جيدا بعد أن أخذ منها محصول فول وخططت باعتبار تسعة خطوط فى كل قصبتين (٨٠ سنتيمترا تقريبا) ثم قسمت إلى قطع بلغت مساحة كل منها ثلاثة قراريط (ثمن فدان انجليزى) خلال الأسبوع الأول من أبريل سنة ١٩٣٤ وزرع الحقل بالطريقة الجافة فى ٩ أبريل وقد كرر كل صنف من العشرة الأصناف ثلاث مرات على غير نظام مدبر وسق فى اليوم التالى وأعطيت ثلاث وعشرون رية إضافية كانت الأخيرة منها فى ٥ فبراير سـنة ١٩٣٥ وهو آخر تاريخ قبل الحصد بأقل من ثلاثة أسابيع وعزق أربع مرات كانت العزقة الأولى فى ٨ مايو والأخيرة بعد أن خدم خدمة وسطى فى ٢٥ يونيه واستعمل فى التسميد ثلاث غرارات من نترو سلفات النوشادر ، المحتوى على (٢٦ ٪ من الأزوت) كل غرارة مائة كيلو على دفعات متعددة فى ٢ ، ٢٧ يونيه وفى ١٦ يوليه وأخيرا نظفت القنوات فى ٥ يوليه .

وحصدت زراعات التجارب فى ٢٤ ، ٢٥ فبراير سنة ١٩٣٥ وشحن محصول كل قطعة فى عربة فردية مرقمة وعصر وحلل على حدته فى معمل سكر ارمنت وأسفرت النتيجة عما يأتى فيما بعـد . ولا يسع المؤلف إلا أن يبدى تقديره لمن شاركه فى القيام بهذا العمل وهم جناب الخواجه كريستوفورس ونوس بك مديرا معمل السكر بأرمنت كما يشكر حضرتى مفتشى وزارة الزراعة حسن خليفه وزرق موسى والدكتور محمد على الكيلانى بقسم النباتات ومساعديه سليم نظيف افندى والحسينى النجار افندى على المساعدة الكبيرة التى بذلوها فى إجراء التجارب وفى حصد محصولها .

غلات قصب السنة الأولى (العروس) بالمطاعنة .

الصنف	وزن القصب بالكيلو جرام عن كل قطعة ⅛ فدان	القصب عن الفدان		مقدار السكر	وزن السكر بالكيلو جرام عن الفدان
		بالطن المترى	بالقناطير		
P.O.J ١٠٥	٦٤٩٠			١٤٫٠٥	
.. ..	٦٤٧٠			١٤٫١٣	
.. ..	٦٠٩٠			١٢٫٨٢	
P.O.J. ١٠٥	٦٣٥٠	٥٠٫٨٠٠	١١٣١	١٣٫٦٧	٥٥٣٧
P.O.J. ٣٦ (M)	٥٩٤٠			١٤٫١٦	
.. ..	٦٣٢٠			١٤٫٢٨	
.. ..	٤٩٧٠			١٤٫١١	
P.O.J. ٣٦ (M)	٥٧٤٣	٤٥٫٩٤٦	١٠٢٣	١٤٫١٨	٥١٩٢
P.O.J. ٣٦	٥٣٤٠			١٤٫٥٤	
.. ..	٥٦٥٠			١٣٫٧٩	
.. ..	٥١٧٠			١٤٫٧٧	
P.O.J. ٣٦	٥٣٨٧	٤٣٫٠٩٤	٩٥٩	١٤٫٣٧	٤٩٥٦
P.O.J. ٩٧٩	٤٧١٠			١٤٫٧٥	
.. ..	٥٦٢٠			١٤٫٧٠	
.. ..	٤٩٢٠			١٤٫٧٠	
P.O.J. ٩٧٩	٥٠٨٣	٤٠٫٦٦٧	٩٠٥	١٤٫٧٣	٤٧٩٩
C.O. ٢٨١	٥٠٤٠			١٤٫٣٣	
.. ..	٤٠٣٠			١٣٫٧٩	
.. ..	٥١٤٠			١٣٫٧٨	
C.O. ٢٨١	٤٧٣٧	٣٧٫٨٩٤	٨٤٤	١٣٫٩٧	٤٢٤٤
P.O.J. ٢٣٤	٤٦٨٠			١٤٫٣٣	
.. ..	٤١٩٠			١٤٫٩٥	
.. ..	٤٢٩٠			١٣٫٧٨	
P.O.J. ٢٣٤	٤٤٢٠	٣٥٫٣٦٠	٧٨٧	١٤٫٣٥	٤٠٦٦
H. ١٠٩	٤٣٧٠			١٢٫٧٨	
.. ..	٤١٥٠			١٣٫٢٠	
.. ..	٤٧٠٠			١٣٫٩٦	
H. ١٠٩	٤٤٠٧	٣٥٫٢٥٤	٧٨٥	١٣٫٣١	٣٧٣٧
P.O.J. ٢٧١٤	٣٨٦٠			١٤٫١٧	
.. ..	٣٥٧٠			١٤٫٢٧	
.. ..	٣٦٤٠			١٤٫١٦	
P.O.J. ٢٧١٤	٣٦٩٠	٢٩٫٥٢٠	٦٥٧	١٤٫١٧	٣٣٣٦
B.H. ١٠(١٢)	٢٨٢٠			١٣٫٩٢	
.. ..	٢٨٥٠			١٣٫٨٤	
.. ..	٢٨٣٥			١٣٫٨٨	
B.H. ١٠(١٢)	٢٨٣٥	٢٢٫٦٨٠	٥٠٥	١٣٫٨٨	٢٥١٧
P.O.J. ٢٧٢٥	٢٥٤٠			١٦٫٠٠	
.. ..	٢٥١٠			١٦٫٠٨	
.. ..	٢٥٧٠			١٦٫٠٤	
P.O.J. ٢٧٢٥	٢٥٤٠	٢٠٫٣٢٠	٤٥٢	١٦٫٠٤	٢٦٠١

يلاحظ بالنظر إلى الجدول أن القصب القياسى المخصص للقابلة وهو P.O.J. ١٠٥ فاق جميع الأصناف الأخرى بمراحل فكان متوسط غلته عظيما إذ بلغ ١١٣١ قنطار من الميدان وأكثر من ½ ٥ طن من السكر عن الفدان فزاد عن أقرب صنف منافس بما فوق مائة قنطار من الميدان و ٣٤٥ كيلو جرام من السكر عن الفدان الانجليزى . وإن الفوارق بين المخطط (M تدل على الكلمة اليابانية للفظ مخطط أى Minka) والصنف المعتاد P.O.J. ٣٦ ليست ذات أهمية تذكر فباعتبار المحصول عروسا يوجد عادة فارق بسيط فى غلة القصب بين الاثنين فالطرز المخطط حيث السكروز أحسن بدرجة بسيطة ، وباعتباره خلفة فإن الشكل المعتاد أكثر خشونة (٣٢) ويعطى على العموم غلات من الميدان أحسن من غلة المخطط فى حين أن فائدة P.O.J. ٣٦ (M) فى احتوائه على السكروز تزداد عادة كلما تقدم القصب فى السن ولم يحتفظ Co ٢٨١ بسمعته من ناحية التضج المبكر جدا (٣ و ٧) ولكن P.O.J. ٢٣٤ محافظ على ميزته ألا وهى ارتفاع احتوائه على السكر (٢٥) — أما الأربعة الأصناف الأخيرة الواردة فى الجدول فكانت قصيرة جدا وغير نامية مما يدل على أنها أنواع تمثل الطراز الاستوائى لا يلائمها موسم النمو عندنا لقصر مدته جدا .

وهذا الاستنتاج يؤيده احتوائها على السكر إلا فى حالة P.O.J. ٢٧٢٥ الذى هو صنف مشهور بنضجه المبكر .

وقد شرع هـذا العام (١٩٣٦) فى عمل تجارب مزدوجة بمزرعة وزارة الزراعة بملوى بعد أن تم إكثار التقاوى الكافية هناك من الأصناف التى جربت بالمطاعنة .

خلاصة ونتائج

قد شهد عالم السكر انقلابا عظيما فى زيادة غلات القصب الناتج من الفدان وفى مجمل محصول العالم ومعظم السبب فى ذلك تحسين الأصناف فوق تحسين العمليات الزراعية والمخصبات وطرق الرى .

وأول أصناف جديدة من القصب أدخلت القطر المصرى هى التى أتى بها هنرى نوس بك إلى نجع حمادى سنة ١٩٠٢ حين أدخل الصنف P.O.J. ١٠٥ مع عشرة أصناف أخرى فحل الأول تدريجيا محل الأنواع البلدية (تشربيون) التى كانت تزرع من قبل حتى أصبح ما يزرع اليوم منها لصناعة السكر قليل فقد زاد متوسط غلة القصب فى مصر بفضل P.O.J. ١٠٥ بما يقرب من ٣٠ ٪ عن الفدان . وفى خلال الثلاثين عاما الأخيرة اختبر هنرى نوس بك وخلفه المسيو س . روش بنجع حمادى نحو مئتى صنف استوردها من بلاد مختلفة ولم يكن من بينها ما يتفوق على P.O.J. ١٠٥ باعتباره قصبا يزرع لغرض عام .

ونتائج الاختبارات التى أجريت بالمطاعنة على تسعة من الأصناف التى تبشر بنجاح عظيم استوردها قسم مباحث قصب السكر تشير إلى مثل هذا الاستنتاج ولا تزال التجارب مستمرة حتى الآن ، تجرى بملوى حيث عمل ترتيب لزراعة قصب السنة الثانية ومجموعات مزدوجة .

ملحق رقم ١

وصف بسيط لأصناف القصب التى بالمطاعنة

لوصف أصناف قصب السكر وصفا يمكن الخبير وغير الخبير تمييزها تمييزا حاسما يجب استخدام الطرق المتبعة فى وصف النباتات كما يجب إلى حد كبير استعمال الاصطلاحات الفنية المعتادة فى وصف النباتات أو تبويبها على حسب أجناسها وأول من حاول ذلك هو باربر (٢) (Barber) وتبعه وودهوس (Woodhouse) و باسو (Basu) (٣٠) بالهند ثم أن إيرل (٦) (Earle) فى مجموعات أوصافه النفيسة عدل وكشف طريقة باربر (Barber). وتبع المؤلف الحالى إيرل (Earle) فى رسالته على أوصاف القصب (١٦) بيد أنه لم يذكر فى الأوصاف الحالية عددا من الصفات الأقل بروزا منعا للالتباس غير أنه يلزم مع ذلك أن يشمل الوصف النقط الآتية :

أولا — عادة النبات العامة : أمنتصب أم سريع الانبطاح أكثير المساليج أم قليلها — قوته العامه .

ثانيا — ساقه بوجه عام (أغليظة جدا — أم غليظة نوعا — أم متوسطة — أم رفيعة — أم رفيعة جدا) — اللون و "الازدهار" . فالعيدان التى يقل متوسط قطرها عن ثلاثة سنتيمترات توصف بأنها رفيعة جدا والتى يبلغ قطرها حوالى ثلاثة سنتيمترات تعتبر رفيعة والتى يبلغ قطرها من ٣ الى ٣½ سنتيمترا — تعتبر متوسطة ، واذا بلغ القطر من ٣½ الى ٤½ سنتيمترا تعتبر العيدان غليظة واذا زاد عن ٤½ سنيمترا تعتبر غليظة جدا مع ضرورة الإشارة طبعا إلى متوسطات العيدان الجيدة التكوين لا الضعيفة ولا المتقدمة فى السن ولا الخلفة المتأخرة . ومع أن لون الساق من أظهر الصفات . فانه كما أبان إيرل (٧) يكون داعيا إلى الالتباس إلى درجة كبيرة إذ أنه يتوقف غالبا على النمو والقوة والتعرض لضوء الشمس " وهذا يصدق بوجه خاص على تلك الأصناف الكثيرة التى تكون عادة خضراء وتصبح قرنفلية اللون أو حمراء إلى حد ما عند ما تتعرض للضوء " فوصف اللون يلزم أن يشير إلى العقد التامة النضج التى تعرضت بسبب سقوط الأوراق ولكنها لم تصبح ناصلة أو ذابلة . وتجب ملاحظة مقدار الطبقة الشمعية ولو أن هذا المقدار يختلف أيضا لدرجة ما باختلاف أحوال النمو .

ثالثا — العقل — يلزم بيان متوسط الطول النسبى ولو أن ذلك لا يمكن عمله إلا على وجه عام إذ أن هذه الصفة تتوقف الى حد كبير، على حالة النمو ، وكثيرا ما تختلف اختلافا عظيما فى مختلف أجزاء الساق فيلزم ذكر الشكل العام أهو برميلى أم اسطوانى أم مضغوط فى الوسط أم متضخم عند القمة أو فى الجزء السفلى . أيوجد به على الجانب السفلى فوق البرعوم انخفاض كالأخدود أم لا يوجد لأن هذه نقطة هامة — وتدون كذلك ملاحظات على طول ذلك الأخدود وعمقه وما إلى ذلك .

رابعا — العقد : أهى مبسوطة أو متجمعة أو متضخمة لدرجة واضحة أمكونة زوايا قائمة مع الساق أم مائلة ، إذ توجد جملة عناصر هامة ذات تأثير فى تكوين المنطقة العقدية يلزم العناية بتدوين مذكرات عنها لأنها فى غالب الأحيان ضرورية للتشخيص وهى :

(أ) حلقة النمو : هى منطقة ضيقة تفصل العقدة من العقلة التى فوقها وقد تختلف أو لا تختلف عن العقلة لونا وقد تكون مبسوطة أو منخفضة أو مرتفعة وقد يختلف الاتساع بدرجة عظيمة . وفى هذه المنطقة يبقى النسيج الحاوى فى حالة نمو مرن مدة أطول من باقى الساق و بانقسام الخلايا التى على الجانب الأسفل ونموها يتمكن أحدث أجزاء العود نموا من أن يستقيم بعد أن يكون قد أرقدته الريح أو رقد بثقل وزنه .

(ب) الشريط الجذرى أو المسافة بين حلقة النمو ونقطة اتصال غمد الورقة قد يختلف عرضه باختلاف الأصناف من ٦ مليمترات الى ١٢ مليمترا وهو يمتاز على وجه العموم بلون يخالف نوعا ما لون العقل و يعرف بجملة صفوف دائرية غير منتظمة من نقط مستديرة هى رؤوس جذور مبدئية تنمو لتكون منها النظام الجذرى عند زرع القصب أو إنبات العين . ومن الضرورى ذكر عدد صفوف الجذور وحجمها و بروز لونها وكثرة نهايات الجذور المبدئية .

(ج) ندبة الورقة هى بقية قاعدة غمد الورقة ، التى تبقى على الساق عند سقوط الورقة وهى عادة تكون بارزة أى (خشنة الملمس) تحت البرعوم وقد تكون بارزة بأجمعها لكن يرجح أن تكون ظاهرة بقرب الجزء من الساق المقابل للجانب الذى فيه العين . والانسان كما أشار إيرل، يصادف عادة دائرة صغيرة ظاهرة من زغب طويل على قاعدة غمد الورقة فى عقد العود الصغير جدا ولكن هذا الزغب يسقط عادة و يزول قبل أن تنضج الورقة و يترك الندبة بعده ملساء أو "جرداء" وقد يبقى الزغب دائما فى بعض الأصناف فتبقى ندبة الورقة مهدبة (ذات هدب) بدرجة ظاهرة — وهذه علامة مميزة دائمة ذات أهمية عظمى .

(د) الشريط المغطى بطبقة شمعية خضراء : هى المنطقـة التى عرضها عادة نحو سنتيمتر واحد تحت نقطة ندبة الورقة مباشرة وتمتـاز براسب من الشمع حتى فى الأصناف التى بها قليل من الشمع أو التى ليس فيها شمع على العقل والتى تكون فيها هـذه المنطقة ظاهرة جدا إذ لا يطمسها الازدهار العام . وهـذه المنطقة الشمعية هى بوجه عام غائرة بدرجة ظاهرة أو متقبضة ولو أن ذلك ليس بصفة دائمة فى حين أن كلا من هذه المنطقة والمنطقة الجذرية قد تكون منتفخة بصفة واضحة فى بعض أحوال كما فى حالة مجموعة S.Barberi (سكارم باربرى) وذات قطر أطول بكثير عن قطر العقل .

خامسا — البراعم أو العيون لهـا أهمية تنسيقية فى علم الفصـائل ، أكبر من أى جزء آخر من نبات القصب لأن صفاتها أقل تغيرا وتوقفا على حالات النمو على أنه يلزم أن يكون وصفها متعلقا فقط بالمفاصـل الكاملة التكوين حيث البراعم لم تبدأ فى الأنبات على الساق القائمة . وفى البلاد الشبه الاستوائية كمصر جرت العادة بأن العود البالغ من السن سبعة أشهر يكون تقريبا فى أوفق حالة لدراسة أوصاف البراعم ويجب مراعاة النقط الآتية :

(أ) الشكل العام — أرمحى هو أم بيضى أو شبه بيضى أو مداريا أو شـبه مدارى أو زائدا فى العرض عن الطول .

(ب) الحافة : أضيقة هذه الحافة القاحلة ومتناسقة فى الاتسـاع أو عريضة ومتناسقة أو "مجنحة" أى تتسع بحذاء من الجهة السفلى .

(ج) الحجم : خصوصا من حيث علاقته بالعناصر العقدية الأخرى وفى بعض الأحوال لا تصل قمة البرعوم الى حلقة النمو فى حين أنهـا قد تفوقها أحيانا بمقـدار طول البرعوم .

(د) الخصلة القمية : إن وجود خصلة صغيرة من الزغب على قمة البرعوم أحيانا ما يكون من الصفات الصنفية الدائمة .

سادسا — الأغمدة الورقية تكون فى بعض الأصناف مثل P.O.J. ٢٧,٢٥ أو E. ٩ ذات غطاء كثيف من زغب شائك يابس وحاد على أغلب وجهها يعرف غالبا "بجرب العود" لدى الشغالة الذين يسبب لهم تهيجا فى بشرتهم وأعينهم . وقد يبقى هـذا الزغب أو يسـقط نوعا ما ثم يظهر على الأغمدة الحديثة ويسقط عند قرب النضج . ومن المهم أن نصف هذا الغطاء من حيث الصـفة العامة والغزارة واللون . ذلك لأنه فى بعض الأصـناف لا تشتمل الا على قليل من الزغب المبعثر بطول الخط الأوسـط فى الجزء الخلفى للغمد (أملس تقريبا)

وفى البعض الآخر لا يوجد مطلقا (أملس) فاذا وجد على الغمد كثير من راسب شمعى فانه يسمى "بالغطاء الشمعى" وهو عادة ذو لون أخضر ولكن فى بعض الأصناف توجد صفات مميزة عند ما يكون ملونا باللون الأحمر أو الأرجوانى وقد يكون أرجوانيا أدكن تمـاما متجانسا كما فى الصنف D. ١١٣٥

سابعا — النصال الورقية قد تكون مفرودة قائمة برءوس مائلة أو قائمة بالضبط كما فى الصنف Co. ٢٨١ وقد تختلف لونا من الأخضر الخفيف أو المصفر كما فى P.O.J. ٣٦ إلى الأخضر الداكن أو الشمعى أو المزرق أو البصلى كما فى Co. ٢٨١ مع ضرورة ملاحظة ضيقة هى أم متوسطة أم عريضة قليلا أو كثيرا (كما فى الصنف P.O.J ٢٧١٤) وفى بعض الأصناف تكون حواف الورقة مسننة تسنناعميقا فى حين أنها تكاد تكون ناعمة فى البعض الآخر .

الصنف P.O.J. ١٠٥

مستقيم ، شـديد ، عظيم الإشطاء ؟ طويل الساق — نحيل نوعا — يصير كهرمانى اللون عند ما ينضج — ذو طبقة شمعية ثقيلة جدا — عقله طويلة اسطوانية أو مضغوطة قليلا جدا مائلة ميلا خفيفا جدا — ذات أخدود واضح والعقد بارزة ومنضخمة وحلقة النمو عريضة ومنبسطة ومائلة إلى الصفرة والعصبة الجذرية عريضة والجذور الأولية غير ظاهرة وأرجوانية فى ثلاثة صفوف متساوية جميعها وليست مضغوطة من الخلف (تجاه البرعوم) ومكونة لأوسع جزء فى الساق والشريط الشمعى غير واضح لأنه مطموس بالطبقة الشمعية التى على العقل — والبراعم كبيرة مثلثة الشكل — ذات حافة واسعة — مجنحة جدا (كما هى الحال فى البلدى) — جرداء تقريبا — والأغمدة الورقية جرداء وملونة — والنصال الورقية شبه قائمة ولكن رؤوسها منحدرة طويلة ضيقة خضراء زاهية لا تكاد تكون مسننة .

P.O.J. ٣٦

مستقيم ، قوى جدا عظيم الاشطاء؟ سيقانه طويلة ونحيلة قليلا (مثل P. O. J. ١٠٥ تقريبا) والقاعدة خضراء يغشاها لون وردى يضرب إلى الأرجوانى الأسمر والطبقة الشمعية معتدلة والعقل طويلة اسطوانية ميال إلى الرقود قليـلا جدا . لا يكاد الأخدود أن يكون واضحا — والعقد عريضة بارزة مائلة غير متقبضة وحلقة النمو ضيقة مستوية استواء العقل ، خضراء تؤول خضرتها الى السمرة المشربة بحمرة خفيفة — والمنطقة الجـذرية عريضة محددة جيدا مرتفعة متناسقة اللون ذات غطاء شمعى والجذور الأولية صغيرة غير ظاهرة قليلة جدا ومبعثرة فى صفين أو ثلاثة صفوف ، ويختلف لونها فقد تكون أرجوانية تقريبا وقد تكون ذات لون واحد متناسق ، والنـدبة الورقية جرداء — عريضه بارزة فى الأمام ومتلاصقة

P. O. J. هى الحروف الأولية من Proefstation Oost Java (محطة تجارب شرق جاوه) .

فى الخلف — والمنطقة الشمعية ظاهرة وليست متقبضة — والبراعم كبيرة ممتلئة وواسعة العرض عن الطول وتكاد تزيد عن منطقة النمو ، مدارية ، حوافها عريضة ، متجانسة والحصلة القمية ظاهرة وذات زغب قصير ، والأغمدة الورقية جرداء تقريبا ، مغطاة بطبقة شمعية خفيفة وملونة نوعا ما وقاعدتها الداخلية أرجوانية لدرجة ما — والنصال الورقية مفرودة قليلا وقممها مائلة ، ضيقة ومدببة تدبيبا طويلا ومسننة قليلا حتى القاعدة .

الصنف P.O.J. ٣٦ (M)

ليس إلا نوعا ملونا من شوارد P.O.J. ٣٦ يميل لأن تكون بعقله الغيرالناضجة خطوط صغيرة ملونة باللون الوردى ولكن هذا ليس دائما . وفيما عدا ذلك فهو يشابه P.O.J. ٣٦ المعتاد تمام المشابهة .

الصنف P.O.J. ٢٧٩

مستقيم ذو قوة عظيمة وسيقانه طويلة ومحيطه متوسط وهو أخضر أرجوانى يانع وافر الطبقة الشمعية وعقله طويلة ، اسطوانية تقريبا وهو ميال للرقود قليلا ، وأخدوده عريض غير غائر أو معدوم والعقد مرتفعة قليلا ومائلة وحلقة النمو ضيقة ومنبسطة ولونها واحد والمنطقة الجذرية واسعة ومحددة جيدا ، مائلة ، مغطاة بالشمع وذات لون واحد والجذور الأولية صغيرة لا تكاد ترى — قليلة ، مبعثرة وتشغل صفين أو ثلاثة أو أربعة وهى سمرا . والندبة الورقية جرداء عريضة بارزة من الأمام وملتصقة من الخلف والمنطقة الشمعية غير ظاهرة وتكاد تكون منبسطة والبراعم بين المتوسط والكبير ولا تزيد عن حلقة النمو ، مدارية ، حوافها واسعة ، مقطوعة الطرف — وأغمدة الأوراق ملساء ليس بها شمع لونها أخضر خفيف ، نصال الورقة مستقيمة — أطرافها مائلة واتساعها متوسط ولونها ضارب الى الأخضر المائل الى الزرقة القاتمة وثلثا الحافتين العليين مسننان .

Co ٢٨١ (كوامباتور)

مستقيم جيد القوة حسن الأشطاء طويل السيقان رفيعها جدا بلون النبيذ كثيف الطبقة الشمعية ، طويل العقل اسطوانيها ميال إلى الرقود قليلا جدا خال من الأخاديد والعقد تكاد تكون منبسطة ، متوازية وحلقة النمو واسعة ، مرتفعة قليلا لونها أخضر ثم يتغير الى لون واحد والمنطقة الجذرية واسعة ، متوازية ، خضراء ضاربة إلى الصفرة أو متناسقة اللون والجذور الأولية كبيرة ، قليلة ، مبعثرة ، غير ظاهرة ، فى صفين أو ثلاثة — لونها ضارب إلى الأرجوانى أو متناسق — والندبة الورقية جرداء ملتصقة من الخلف —

والمنطقة الشمعية واسعة ، ظاهرة ، متقبضة قليلا — والبراعم حجمها متوسط — بيضية ناقصة عريضة واصلة الى حلقة النمو ، حوافها ضيقة جدا ، منبسطة على النصف العلوى فقط ، جرداء ، ليس لها خصلة قمية والأغمدة الورقية ملساء مغطاة بطبقة شمعية وملونة قليلا عند قاعدتها الخارجية فقط والنصال الورقية مستقيمة ذات قمم مائلة نوعا ، ضيقة لونها أخضر مغطى بطبقة شمعية — مسننة تسننا متجانسا دقيقا .

P.O.J. ٢٣٤

مستقيم — قوى — مفرع نوعا طويل الساق محيطها لونها مائل الى الخضرة القاتمة التى يغشاها بعض الأحمر والعقل طويلة ، اسطوانية أو متسعة نوعا من الأسفل ، مستقيمة ، أخدودها لا يكاد يكون واضحا ، والعقد عريضة ، متضخمة وحلقة النمو عريضة ، ضاربة الى الصفرة ، منبسطة والمنطقة الجذرية متسعة — والجذور الأولية مظلمة لا تكاد ترى والندبة الورقية جرداء ، ضيقة ، ملتصقة من الخلف — والمنطقة الشمعية واضحة غير متقبضة والبراعم صغيرة تفوق حلقة النمو ، مدارية ، تكاد تكون نصف كرية ، جرداء ، والأغمدة الورقية جرداء ، والنصال الورقية مفرودة ، كثيرة ، ضيقة ، متدلية على الساق ومسننة قليلا .

H ١٠٩ (Hawaii)

مستقيم ، جيد القوة حسن الأشطاء طويل السيقان ذو محيط جيد قرمزى مخضر أو أرجوانى قاتم ، يصير أسمر محمرا عند النضج — ذو طبقة كثيفة من الشمع الرمادى الذى يصبح قاتما بمضى الزمن ، والعقل متوسطة أو طويلة ، ميالة الى الرقود نوعا ، اسطوانية ، ملتصقة قليلا فى الجوانب ومتقبضة عند القاعدة تجاه البرعوم ، يوجد أثر لأخدود أو لا وجود لأخدود مطلقا والعقد مائلة ، منبسطة أو مرتفعة قليلا ، وحلقة النمو عريضة ، منبسطة تقريبا ، خضراء أو منسقة اللون — والمنطقة الجذرية واسعة ، مائلة ، لونها أخضر خفيف أو منسقة اللون والجذور الأولية كبيرة ، ظاهرة ، كثيرة العدد — فى ثلاث صفوف أو أربعة ، أرجوانية أو منسقة اللون — والندبة الورقية جرداء ، متقبضة فى الخلف — والمنطقة الشمعية عريضة ، منبسطة تقريبا ، غير ظاهرة والبراعم متوسطة الحجم ، واصلة الى حلقة النمو ، ممتلئة ، خضراء أو حمراء أو أرجوانية ، مدارية ، حوافها ضيقة ، مستوية ، جرداء ، أرجوانية ، مقعرة فى الوسط ولكن تكون أحيانا حادة ، أعرض فى الجوانب العلوية ثم تأخذ فى أن تضيق تدريجيا وتنتهى فى وسط البرعوم ، والحصلة القمية قصيرة والأغمدة الورقية ذات وبر ظهرى غزير (خشبى أكثر من شوكى) والجوانب جرداء واللون أرجوانى ضارب إلى الخضرة والقاعدة الداخلية مشربة قليلا بالارجوانى — والنصال الورقية مستقيمة ذات قمم مائلة عريضة ، لونها أخضر قاتم وحوافها مسننة حتى القاعدة تسننا دقيقا متجانسا .

٢٧١٤ P.O.J.

مستقيم ، جيد القوة حسن الأشطا ، طويل السيقان قويها جدا والساق سمراء مخضرة يغشاها طفح أرجوانى إذا تعرضت للشمس ، والطبقة الشمعية عظيمة والعقل طويله ، اسطوانية ، عمودية على الساق — به أثر لأخدود أو أخدود ضيق ، منبسط انبساطا قصيرا والعقد متضخمة ومتوازية وحلقة النمو ضيقة ، تكون منبسطة وهى صغيرة وتأخذ فى الاتساع وتصير مرتفعة وهى كبيرة ولونها أخضر مصفر أو تكون ذات لون واحد — والمنطقه الجذريه واسعة ، وبارزة قليلا ، لونها يختلف من أخضر خفيف حتى اللون المتناسق — والجذور الأوليه قليلة ، كبيرة مبعثرة ، مرتفعة ، فى ثلاثة صفوف أو أربعة ، أرجوانية اللون ، والندبة الورقيـة جرداء وملتصقه فى الخلف — والمنطقة الشمعيه ضيقة ، غير ظاهرة مدببة والبراعم متوسطة الحجم ، بيضية عريضة القاعدة ، واصلة الى حلقة النمو ، وحوافها ضيقة ، مثلثة الشكل ذات وبر متباعد والحصلة القمية طويلة كثيفة — والأغمدة الورقيه لها وبر غزير فى الخلف وذات زغب أحمر خشن وجوانبها جرداء ، خضراء والنصال الورقيه منتشرة عريضـة جدا (مثـل P.O.J. ٢٧٢٥ تقريبا) خضراء قائمة غير منبسطة — مسننة تسنينا دقيقا متجانسا حتى القاعدة .

B.H. ١٠ (١٢)*

مستقيم أو مائل نوعا قوى ، قوى الأشطاء سيقانه طويلة وثخانتها متوسطة ولونها مائل إلى الخضرة ولكن سرعان ما يغشاه لون قرمزى قاتم مخطط وغالبا ما تكون به بقع ناصـلة . والطبقة الشمعية عظيمة . والعقل متوسطة الطول مائلة متقبضة نوعا — عريضة من أسفل ومجنحة تجاه البرعوم — والعقد متقبضه ، مائلة — وحلقة النمو عريضة على الأرجح غير أنها غير واضحة — وهى متضخمة فى الكتف الخلفى — والمنطقة الجذرية مائلة ذات لون واحد أو أنصل ، مدببة إلى الأسفل ، والجذور الأولية صغيرة لونهـا ضارب الى الأرجوانى — على ٣ — ٤ صفوف — والندبة الورقية جرداء ملتصقة فى الخلف والمنطقة الشمعيه متقبضة قليلا تطمسها قليلا الطبقه الشمعية التى على العقل — والبراعم مدارية تقريبا ، تفوق حلقة النمو قليلا ، حوافها ضيقة ، متجانسه ، كثيرا ما يكون لونها ضاربا إلى الأرجوانى ، لها غطاء قمى متباعد الأجزاء — والأغمدة الورقيه لها غطاء متفرق من زغب قصير ملتصق ، لونها أخضر أو هى ذات لون خفيف جدا وعليها طبقة شمعية ضئيلة والنصال الورقية شبه مستقيمه ذات أطراف مائلة ، مستوية ، أكبر اتساعها فوق الوسط ، لونها أخضر خفيف ، وهى مسننة تسنينا دقيقا .

* ه . ب . B.H. مختصر Barabados Hybrid أى هجين باربادوس الذى أنتج سنة ١٩١٠ .

٢٧٢٥ P.O.J

مسـتقيم ، جيد القوة ، جيد الأشطاء ، طويل السيقان محيطه جيد ، لونه أخضر مصفر أو أخضر قاتم يغشاه لون برنزى عند التعرض للشمس ، وليس مغطى بطبقة شمعية والعقل متوسطة أو طويلة ، اسطوانية ، ملتصقة قليلا فى الجوانب ميالة إلى الانحناء نوعا ما أو ليست كذلك كليـة والأخدود خفيف أو ضيق عميق ممتد إلى أكثر من نصف العقلة والعقد متقبضة قليلا ومائلة وحلقة النمو عريضة منبسطة أو مرتفعة قليلا أحيانا ، لونها يختلف من أخضر فاتح حتى اللون المتناسق — والمنطقة الجذرية مائلة ، متوسطة الاتساع ذات لون واحد — والجذور الأولية قليلة وكبيرة — فى ٢ — ٣ صفوف — لونها يختلف من القرمزى نوعا إلى اللون المتناسق وهى غير ظاهرة والندبة القمية جرداء — متقبضة فى الخلف وبارزة فى الأمام والمنطقة الشمعية ضيقة ، متقبضة قليلا ، ظاهرة ، والبراعم ذات حجم متوسط ، تفوق حلقة النمو بمقدار الربع أو الثلث ، بيضية ناقصة أو شبه بيضية ، حوافها عريضة مستوية على النصف الأعلى فقط — مجنحة ومقطوطة فى الجوانب فتجعل شكل البرعوم قمعيا — والحصلة القمية طويلة — والأغمدة الورقية خضراء فى الداخل والخارج — شائكة بغزارة فى الخلف — جوانبها جرداء — والنصول الورقية مفرودة ولها أطراف مائلة عريضة جدا خضراء قاتمة ذات عير أبيض ، حوافها مسننة تسننا متسقا .

كشف

بأسماء الموظفين الفنيين التابعين لقسم تربية النباتات الذين فى الدرجة السادسة فما فوق

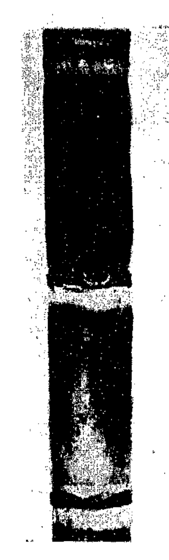
جناب الدكتور ج . تمبلتون .
« « براون .
« المستر ﻫ . ا . هانكوك .
« الدكتور ج . فيلب .
« المستر روز نفليد .
« المستر ف . دانكرلى .
حضرة أرمناك بديفيان افندى .
« محمد محمد الديب افندى .
« الدكتور محمد على الكيلانى افندى .
« محمود فائق افندى .
« محمد عبد الله زغلول افندى .
« محمد سعيد أبو العطا افندى .
« الدكتور وديع شاروبيم افندى .
« محمد عبد العزيز القشيرى افندى .
« عبد الحميد جلال محرز افندى .
« محمود جوهر افندى .
« عبد الحميد سويلم افندى .
« أحمد منير افندى .
« عبد الغفار سليم أفندى .
« اليرونشتين افندى .

حضرة يوسف شهتاى افندى .
« محمد بدر الدين افندى .
محمد عفيفى حسين افندى .
رياض نجيب افندى .
أحمد يوسف افندى .
محمد محمود صالح افندى .
محمود فهمى الكاتب افندى .
محمود عبد الباقى افندى .
أحمد زكى أبو النجا افندى .
محمد صادق افندى .
عبد الفتاح السيد افندى .
فوزى ساويرس بسطا افندى .
الدكتور حسين المغير أفندى .
أحمد زكى عبد الجواد افندى .
سليم نظيف افندى .
ابراهيم حمدى افندى .
عبد العزيز مصطفى عمر فندى .
عثمان عبد الحافظ افندى .
محمد على سليم افندى .

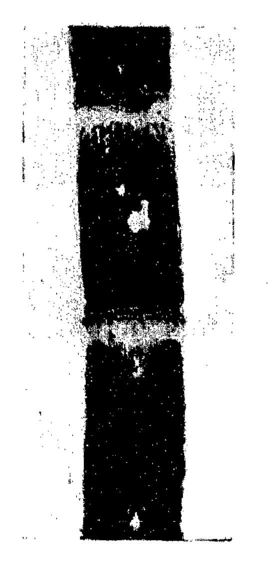
المطبعة الأميرية ٢٣٦٠-١٩٣٦-١٢٢٦

يستورد عقلتان أو ثلاث فقط من الخارج وهذه يجب إكثارها لحصول على تقاوى كافية للتجارب

بعض الصفات المميزة عند الوصف

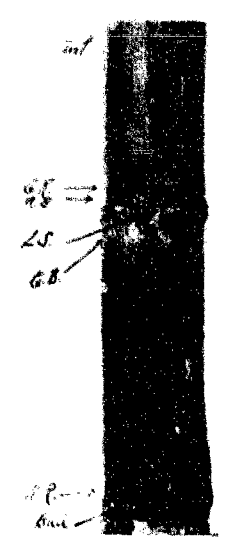


العين تتعدى قمتها منطقة النمو بمقدار ثلث حجمها والمنطقة الشمعية واضحة والخط المجوف أعلى العين بطول العقلة تقريبا



العقل مستقيمة الوضع والعين بيضاوية الشكل لاتتعدى قمتها حلقة النمو

بعض الصفات المميزة عند الوصف



(من أعلى لأسفل) العقدة — منطقة النمو — الحلقة الجذرية — (أثر الورقة) — المنطقة الشمعية — الجذور الأولية

العقل متقابلة الوضع

وزارة الزراعة

قسم تربيـــة النباتات

النشرة الفنية
رقم ١٦٨

اختبارات خاصـــة
بوزن بعض أصناف مستوردة من قصب السكر

بقلم
ارثر ه . روزنفلد
إخصائى الحكومة الخبير بقصب السكر

ترجمة
عبد المجيد افندى القمرى
بقسم الإرشاد الزراعى

أوصت لجنة المطبوعات بوزارة الزراعة بطبع هذه النشرة ولكنها غير مسئولة عن الآراء المدونة فيها

طبعت بالمطبعة الأميرية ببولاق بالقاهرة ، سنة ١٩٣٧

تباع مطبوعات الحكومة بصالة البيع بوزارة المالية — أما المكاتبات الخاصة بهـذه المطبوعات فترسل رأسا الى قلم النشر بالمطبعة الأميرية
الثمن ... ... ٢٠ مليما

اختبارات خاصـــة

بوزن بعض أصناف مستوردة من قصب السكر

بقلم

أرثر هـ . روزنفلد

اخصائى الحكومة الخبير بقصب السكر

قد شهد ربع القرن الماضى عددا من الانقلابات فى الميادين الحربية السياسية تبعها تبدل فى الحدود الجغرافية و" مناطق النفوذ " وفى ذلك الوقت حصل انقلاب فى زراعة قصب السكر بجميع أنحاء الدنيا لا يقل حسما عن تلك الانقلابات إلا فى أنه لم يصحب بضرب الطبول ونفخ البوق اللذين هما من مميزات الانقلابات السياسية ، وكان زعماؤه وهم القائمون بأعمال محطات تجارب قصب السكر فى عدة من البلاد الشهيرة بزراعة القصب على اتصال مع الإدارة العامة لشركات القصب التابعين لها وهى التى تؤيدهم بالرأى والمال . وأن وصول الشيوعيين بالروسيا والفاشيست بإيطاليا وحزب النازى بألمانيا إلى مقاليد الأمور بعد أن لم يكن لهم ذكر ، ليس بأعظم من الانقلاب الزراعى الذى رفع الجزر الصغيرة بجاوه وهاواياى و بورتوريكو من مراكز ضئيلة نسبيا فى عالم القصب إلى مراكز الزعامة والرئاسة التى لا تنازع بين البلاد المنتجة للقصب والتى من بينها ما هو أوسع نطاقا وذو موقع ممتاز من أسواق العالم .

فى فجر القرن الحالى كانت جملة محصول القصب تزيد قليلا عن خمسة ملايين طن وعند بدء هذا الضيق الاقتصادى الشهير الذى لا يزال ضاربا أطنابه فى كافة أنحاء العالم زاد محصول القصب عن ١٨,٠٠٠,٠٠٠ طن .

ومنذ موسم سـنة ١٩١١ — ١٩١٢ زاد إنتاج القصب فى جاوه من ١٣٩٥٠٠٠ إلى ما يقرب من ٣٠٠٠٠٠٠ طن وفى جزر هاواى من ٥٩٥٤١٢ الى ١٠٢٩٠٠٠ طن وفى جزيرة پورتوريكو الصغيرة من ٣٦٧١٤٥ إلى مادون مليون طن بقليل .

ولقد كانت هذه الزيادات المدهشة تفقد أهميتها إذا كانت نسبة زيادة المساحات قاربت نسبة زيادة صافى السكر ولكن مظهر النجاح البارز إنما هو فى أن الإنتاج زاد زيادة عظيمة فى حين أن الزياده فى المساحات لم تكن إلا ضئيلة جدا نسبيا . ذلك لأن مساحات القصب

محدودة فى تلك الجزر كما هى الحال فى مصر، فالمساحه محدودة فى جاوه بمرسوم حكومى لكى يكون أغلب الأراضى الزراعيـة مخصصا للحاصيل الغذائيه لسد طلبات الأهالى الذين يبلغون نحو خمسين مليونا من الأنفس . وفى ها واى الصغرى وبيورتوريكو لقلة المساحات الصالحة لزرع القصب وعلى ذلك فمعظم الزيادة فى جملة محصول القصب آتية من العمل على زيادة غلته بالطرق العلميه . ومعنى هـذا طبعا أن نفقات إنتاج القنطار من القصب يجب أن يعتورها نقص مناسب لذلك إذ من البديهى أن نفقات زرع وخدمة القصب القليل الغلة تعادل ماينفق فى زراعة الحقول الأكثر إنتاجا أو تزيد على ذلك .

وقد ذكر الدكتور ف . ج . كونجسبرجر (٨) * المدير الزراعى لمحطة تجارب القصب بجاوه الشهيرة فى سنة ١٩٢٩ أن متوسط الغلة فى جاوه البالغ قدره ١٢٠٠ قنطارا تقريبا من القصب عن الفدان كان أكثر من ضعف المتوسط المتحصل عنـد ما شرعت محطة التجارب المذكورة فى عملها . وقريبا من هذا القدر فى الزيادة كان نصيب متوسط الغلة سـنة ١٩٣٣ فى هاواى ، البالغ قدره ١٣١٠ قنطارا عن الفدان (١٤٩٦ عن الزراعات المروية) عند ما تأسست محطة تجارب القصب هناك فى حين أن متوسط الغلة الحالى فى بيورتوريكو البالغ قدره ٧٠٠ قنطارا تقريبا من القصب عن الفدان يزيد على وجه التقريب بمقدار ١٢٠ ٪ عما كان عليه عند تأسيس محطة التجارب هناك فى سنة ١٩١٠ .

ونظرا لكون مصر بلد شبه استوائية ذات موسم نمو قصير عبارة عن ٨½ إلى ٩ شهور فقط على العكس عما فى تلك الجزر الاستوائية السالفة الذكر حيث يبقى المحصول قائما من ١٤ إلى ٢٦ شهرا قد يكون من المفيد أن نبين هنا أن زراعة القصب الشبه الاستوائية قابلة نسبيا للتحسين كما هو الحال فى أوفق المناطق الاستوائية . عند ما أسست حكومة توكومان (الجمهورية الفضية) محطتها لتجارب القصب سـنة ١٩١٠ كانت غلات القصب فى تلك المنطقة تهبط هبوطا سريعا بسبب فتك المرض الفسيفسائى بالمحصول عند ذلك قامت تلك المحطة الجديدة فورا باختبار مناعة مئات من أصناف جديدة ضد هذا المرض وغلتها فى الحقل ومعامل السكر الخ . ولما أوشكت صناعة السكر أن تمحى أثرها من تلك المنطقة حوالى سنة ١٩١٦ (فقد كان مجمل غلة السكر فى تلك السنة ٤٥٠٠٠ طن فقط) كان لديها تقاوى من عدة طراز معروفة مناعتها ضد هذا المرض تكفى لإعادة زرع مساحة القصب بأكملها (١١) وكانت النتيجة من هذا التغيير فى الأصناف ومن التحسينات التى أمكن الوصول إليها فى طرق الزراعة بوجه عام أن أنتجت المنطقة بعـد عشر سنين ٣٧٥٠٠٠ طن من السكر إذ بلغ محصول الفدان فى تلك الأثناء (١٥) ثلاثة أمثال ما كان عليه .

* الأرقام التى بين قوسين تشير الى المراجع المدونه بالملحق رقم ٢ .

وفى السنة نفسها (١٩٢٦) أغرى المؤلف (٣٠) على العودة إلى لويزيانا التى حصل فيها نفس ما حصل فى توكومان فى حقول زراعة القصب حيث كان المرض الفسيفسائى ضاربا أطنابه حتى أدى إلى نقص إنتاج السكر فى السنة التالية فهبط إلى ٤٦٠٠٠ طن فقط و بفضل الخبرة التى اكتسبها فى الجمهورية الفضية فى أحوال المناخ المماثلة أمكن إيقاظ الصناعة فى لويزيانا بدرجة سريعة حتى أنه بعـد ست سنين بلغ محصول السكر هنالك ٢١٠٠٠٠ طن و بلغت غلة الفدان ثلاثة أمثال (٢٤) ما كانت عليه .

وأخيرا قد أدى إدخال القصب صنف P.O.J. ١٠٥ وشيوعه بمصر إلى زيادة فى محصول الفدان تبلغ نحو ٣٠ ٪ .

وتحمل معظم مشقة الكفاح فى سبيل الحصول على غلات ممتازة فى كل واحدة من هذه الجزر الذين قاموا بثورة الأصناف وهم مربو النباتات الذين استنبطوا أصنافا رئيسية ذات غلة كبيرة وقوة مناعة ضد الأمراض صالحة على وجه خاص للزراعة فى بيئاتهم مثل صنف P.O.J. ٢٨٧٨ "قصب جاوه المدهش" وصنف H ١٠٩ الذى بلغ الرقم القياسى العالمى بإنتاج نحـو ٥٠٠ قنطار من السكر (نحو ٣٢٠٠ قنطار من القصب) من الفـدان فى هاواى . وكذا صنف B.H. ١٠ (١٢) فى بورتوريكو إلا أن تغييرات الأصناف ليست هى العلاج الوحيد لآفات الزراعة وكثير من النجاح والنصر فى ميدان الكفاح الزراعى إلى العناية بالأبحاث وتحديد العوامل المهمة المؤثرة فى زراعة القصب كأوفق وقت للزرع وأوفق المسافات وأوفق مقادير للتسميد وهلم جرا .

إستعراض مختصر للأصناف المصرية التى من أصل أجنبى

حتى أوائل القرن الحالى كانت أنواع القصب التى تزرع بقصد إنتاج السكر هى الأسود والمخطط والأبيض (كرستالينا) التى من نوع "تشر بون" المعروفة بالأصناف البلدية فى حين أنه كان يزرع بالوجه القبلى مقدار متوسط من الصنف الفرعونى اللين (الكريول) بقصد بيعه للمص . وفى سنة ١٩٠٢ استحضر جناب هنرى نوس بك ، الذى كان وقتئذ كيميائيا بمعمل سكر نجع حمـادى، وهو الآن المدير العام للشركة المصرية العامة لصناعة السكر والتكرير من جاوه أحد عشر صنفا من القصب لتجربتها بمصر ومن جملتها صنف P.O.J. ١٠٥ الذى يعرف الآن بمصر لسبب خفى باسم القصب الأمريكانى و باسم القصب الكهرمانى فى الخارج

وقد بقى عدة سنين القصب النموزجى بالقطر المصرى وهو عمادنا فى المقابلة فى جميع تجاربنا الصنفية . وفضلا عن الصنف .P.O.J ١٠٥ قد أدخلت فى تلك السـنة الأصناف الآتية وهى مانيـلا الأبيض والأسود والتشريبون والبوربون ولوزيير والمخطط البـورنى وجاوه .B ٢٤٧ و p.O.J ٣٣ و ٣٦ و ١٠٠ *

وفى سنة ١٩٠٩ قد أدخلت بنجع حمادى ثمـانية أصناف إضافية من جزيرة موريشص بالمحيط الهنـدى وهى تنا الكبير الأبيض والأسـود وصنف بلدى معروف باسم فوتياجو و M ٥٥ و ١٣٩ و ٢١٨ و ١٠٣٠ (قصب المص المحبوب عند الجمهور، المعروف فى مصر باسم خد الجميل) و ١٩٠٠ (برومات . وفى السنة التالية و ١٩٠ (برومات) . وفى السنة التالية حصلت مصر على .P.O.J ٣٢٠ من جاوه وعلى .O.I ٥٢ و F ٩٠ وفى سـنة ١٩٢٠ استوردت آخر رسالة عظيمة من جاوه وكانت تتضمن الأصناف الآتية :

B. ٦٦	باتجانج	P.O.J. ١٥٠٧
B. ١٤٨	لاهينا	P.O.J. ١٥٤٧
B. ٢٢١	كاليدونيا الأصفر	P.O.J. ١٩٩١
B. ٣٧٩	P.O.J. ١٣٩	P.O.J. ٢٣٧٩
DEM. ٧٤	P.O.J. ٢١٣	P.O.J. ٢٦٠٤
DEM. ١١٣٥	P.O.J. ٨٢٦	P.O.J. ٢٦٠٨
DI. ٤٦	P.O.J. ٩٢٠	P.O.J. ٢٦١٠
DI. ٨٨	P.O.J. ٩٧٩	P.O.J. ٢٦٨٨
E.K. ٢	P.O.J. ١٠٥٠	P.O.J. ٢٦٩٠
E.K. ٦	P.O.J. ١٠٩١	P.O.J. ٢٦٩٥
E.K. ٢٨	P.O.J. ١٢٢٨	P.O.J. ٢٧٠٣
F. ١٦٠	P.O.J. ١٣٣٥	P.O.J. ٢٧٠٤
HAW. ١٠٩	P.O.J. ١٣٣٧	P.O.J. ٢٧٠٦
HAW. ١١٢	P.O.J. ١٤١٠	P.O.J. ٢٧٠٨
SW. ٣	P.O.J. ١٤١٩	P.O.J. ٢٧١٤
SW. ١١١	P.O.J. ١٤٤٥	P.O.J. ٢٧٢٥
TJEP. ٢٤	P.O.J. ١٤٩٩	P.O.J. ٢٧٢٧
U-BA		

(١) وللوقوف على الاصطلاحات الفنية ووراثة الصفات لهذه الأصناف راجع كتاب المؤلف المعنون " تربية قصب سكر بمصر " (٢٦)

وفى سنة ١٩٢٥ استورد م .ر. روش ، مديرادارة شركة نجع حمادى ، من كونجو البلجيكية ستة أصناف معروفة بالأسماء الآتية وهى كيتوبولا "الموق" والأصفر و بلدى أصفر و إنكيزى أصفر و ايولا تشكوليت وكونجو المخطط . وفى سنة ١٩٢٨ ختم الاستيراد بادخال الصنف الجاوى المعروف باسم " القصب المدهش " :P.O.J ٢٨٧٨

وقد أخبرنا المسيو م . روش الذى تفضل بامدادنا بهذه المعلومات التاريخية نحو مئتى صنف أدخلت واختبرت فى نجع حمادى ولكن لم ينجح منهـا سوى الثمانين صنفا موضوع البحث هنا فهى أشهر القصب المعروف الذى تخطى التجارب الأولية وعمّر وقد اختبرت كل هذه الأصناف علميا وعمليا عدة سنين فى قطع مكررة كالمعتاد وفى أحوال بيئية مختلفة وظهر أنه ليس من بينها ما يعـادل صنف .P.O:J ١٠٥ الذى برهن الزمن على أنه القصب الوافى بالأغراض العامة على أن كثيرا منها ومن جملتها .P.O.J ٩٧٩ و ٢٨٧٨ لا يزال يختبر اختبارا واسع النطاق بنجع حمـادى . ومع ذلك فكما سبق أن لاحظه المؤلف (٢٧) يلزم أن يكون الصنف الذى يثبت أنه يفوق نهـائيا من كل الوجوه صنف .P.O.J ١٠٥ المعروف من زمن بأوفقيته ، جامعا لصفات استثنائية من جهة قوة النمو الخضرى والمناعة ضد الأمراض والاحتواء على مقدار كبير من السكروز وهلم جرا .

و إن الأبحاث المضنية التى قام بها المسيو نوس بك والمسيو روش مدة ثلاثين سنة لأبحاث ثمينة جدا جديرة بكل ثناء من جانب جميع زراع القصب المصريين فالحق أنهما مهدا الطريق تمهيدا ناجعا لأعمال القسم المنشأ حديثا بوزارة الزراعة لمباحث قصب السكر .

وفى سنة ١٩٢٥ اتفق الدكتور محمد على الكيلانى لمـا كان فى بعثة بكوبا مع جناب المستر زل بمزرعة هرشى الوسطى على شحن عقل من عشرة من أشهر أصناف القصب تبشر بمستقبل حسن ، الى الجيزة فصدرت فى منتصف سبتمبر ووصلت هنا بعد شهرين من تاريخ التصدير وفى طول هذا الوقت ما يكفى لتحلل بطاقات الأصناف فى مسحوق الفحم البلدى المبلل الذى كانت العقل محزومة فيه وترتب على ذلك أن الأصناف التى نصفها فقط نبت هنا قد أعطيت رقاما احتياطية بالجيزة وحجزت حتى حقق المؤلف (٢٦) شخصيتها كالآتى :

جيزة ٤ = .H ١٠٩ و جيزة ٧ = .BH ١٠ (١٢) و جيزة ٨ = .P.O.J ٢٧٢٥
وجيزة ٩ = Uba وجيزة ١٠ = .CH ٦٤ (٢١) .

وكل هـــذه الأصناف ما عدا الصنف الأخير منها هى أصناف ذات شهرة فى الممالك المختلفة فالصنف H ١٠٩ محقق تقريبا أنه هجين بين لاهينا (بوربون) وروزبامبو (كريستالاينا أو وايت تشريبون) وهو القصب الأساسى فى هواى حيث الأراضى أحسن أحوالا والرى متوفر والتى فازت بالرقم القياسى العالمى فى إنتاجه التجارى للسكر من الفدان الانجليزى إذ ينتج ما يكاد يبلغ ١٨ طنا . والصنف BH ١٠ (١٢) . هو أحد العوامل الرئيسية التى ينسب اليها تضاعف الانتاج السنوى للسكر فى بورتوريكو حتى بلغ المثلين ، سواء عن الفدان الانجليزى أو عن المجموع فى العشر السنوات الماضية (١٢) والصنف P.O.J. ٢٧٢٥ (٥) هو من نفس سلالة " القصب المدهش " الجاوى ، P.O.J. ٢٨٧٨ ، وهو يزرع بكثرة فى فورموزا وناتال . والصنف أوبا Uba هو الصنف النموذجى لأنواع القصب الصينية وهو ذو مناعة ضد المرض الفسيفساقى (مزاييك) ولهذا السبب كان هو الصنف الوحيد الذى أباحت حكومة أفريقيا الجنوبية زرعه فى ناتال حتى اكتشف ستورى قابليته القصوى لمرض الفسيفسائى (تخطط الورق) . والصنف CH ٦٤٠ (٢١) قال عنه منتجه كالفينو (٤) إنه هجين بين أوبا و D ٧٤ غير أنه يرجح أنه نتيجة تلقيح ذاتى لبادرة من نوع أوبا إذ لم تظهر فيـــه صفات (saccarum officinarum) (سكارم أفسينارم) مطلقاً (١٦)

وفى سنة ١٩٢٨ — ٢٩ استورد الدكتور ل. ه. ملتشرز بفضل من الدكتور ه. ى. براندز بقسم مباحث نباتات القصب التابع لوزارة الزراعة بالولايات المتحدة الأصناف الآتية وهى : P.O.J. ٣٦ (M) و ٢٣٤ و ٢٧١٤ و ٢٨٨٣ ثم Co. ٢٨١ .

وفى ســنة ١٩٣٣ تحن لنا لمستر فكو . ا. او پزدومينجيز مدير محطة تجارب جزيرة بورتوريكو عقلا من قصبهم المبشر بمستقبل حسن P.O.J ٢٧٢٥ S.C ١٢ (٤) بادرات من P.R. ٨٠٣ و F.C. ٩١٦ ، كما أن المستر رايو باهادور فنكاترمان خبير تجارب القصب بحكومة الهند بالمحطة الامبراطورية لتجارب القصب بالكويمباطور تفضل فأرسل له صنف ال Co. ٢٩٠ الذى منه خير بلويزيانا والهجن (كوامباتور) Co. ٣٥٢ و ٣٩٨ و ٣٩٩ .

وفى يونيه سنة ١٩٣٤ تكرم علينا مكتب مجموعة النباتات المجففة بدربان من أعمال ناتال بإرساله عقل من صنف P.O.J. ٢٩٥٢ وفى الجزء الأخير من تلك السنة تمكن المؤلف ، وقت أن كان قائما بمأمورية فى بورتريكو ، من الحصول من محطة تجارب الجزيرة على صنفين آخرين يبشران بخير وهما المجينان P.O.J ٢٧٢٥ × SC ١٢ (٤) و M.P.R. ٢٨ و F.C. ١٠١٧

وفى الوقت الذى فيه عملنا ترتيبا لأن يشحن لنا من الهنــد وغيرها بعض أصناف تبشر بخير كثير فقد حددنا كثيرا من استيراد العقل بسبب الخطر الدائم الذى ينتج من إدخال أمراض أجنبية وآفات حشرية لا وجود لهــا لحسن الحظ فى مصر، مفضلين تركيز جهودنا للحصول على أصناف ممتازة بتربية أصناف جديدة من البذرة المهجنة (٢٨) . هذا ولو أننا يلزم أن نستورد بذورنا من الخارج غير أنه لا يحتمل إدخال آفات بهذه الكيفية .

التجارب بالمطاعنة

نظرا لقيام الدكتور الكيلانى بإكثار الأصناف المستوردة من كوبا وواشنجتون بمزرعة وزارة الزراعة بكوم امبو فقد وجد فى ســنة ١٩٣٣ مقدار من التقاوى لتجارب شطرنجيه على الأصناف فى مزرعة الوزارة بالمطاعنة القريبة من هناك وبما أنه مع ذلك لم توجد التقاوى الكافية من التسعة الأصناف جميعها التى أردنا أن نقارن بينهــا فى التجارب وبين P.O.J. ١٠٥ القياسى فقد تقرر أن تشحن بمركب ما يكفى من تقاوى كل صنف بقصد إكثارها بالمطاعنة بحيث يمكننا القيام بعمل تجارب واسعة النطاق ومكررة فى أوائل السنة المقبلة (١٩٣٤) وكانت الأرض التى اتخذت للتجارب صفراء خفيفة لدرجة ما ذات تركيب متجانس جدا ظاهريا لخدمت جيدا بعد أن أخذ منها محصول فول وخططت باعتبار تسعة خطوط فى كل قصبتين (٨٠ سنتيمترا تقريبا) ثم قسمت إلى قطع بلغت مساحة كل منها ثلاثة قراريط (ثمن فدان انجليزى) خلال الأسبوع الأول من أبريل سنة ١٩٣٤ وزرع الحقل بالطريقة الجافة فى ٩ أبريل وقد كرر كل صنف من العشرة الأصناف ثلاث مرات على غير نظام مدبر وسقى فى اليوم التالى وأعطيت ثلاث وعشرون رية إضافية كانت الأخيرة منها فى ٥ فبراير سـنة ١٩٣٥ وهو آخر تاريخ قبل الحصد بأقل من ثلاثة أسابيع وعزق أربع مرات كانت العزقة الأولى فى ٨ مايو والأخيرة بعد أن خدم خدمة وسطى فى ٢٥ يونيه واستعمل فى التسميد ثلاث غرارات من نتر وسلفات النوشادر ، المحتوى على (٢٦ ./. من الأزوت) كل غرارة مائة كيلو على دفعات متعددة فى ٢ ، ٢٧ يونيه وفى ١٦ يوليه وأخيرا نظفت القنوات فى ٥ يوليه .

وحصدت زراعات التجارب فى ٢٤ ، ٢٥ فبراير سنة ١٩٣٥ وشحن محصول كل قطعة فى عربة فردية مرقمة وعصر وحلل على حدته فى معمل سكر أرمنت وأسفرت النتيجة عما يأتى فيما بعــد . ولا يسع المؤلف إلا أن يبدى تقديره لمن شاركه فى القيام بهذا العمل وهم جناب الخواجه كريستوفورس ونوس بك مديرا معمل السكر بأرمنت كما يشكر حضرتى مفتشى وزارة الزراعة حسن خليفه وزرق موسى والدكتور محمد على الكيلانى بقسم النباتات ومساعديه سليم نظيف افندى والحسينى النجار افندى على المساعدة الكبيرة التى بذلوها فى إجراء التجارب وفى حصد محصولها .

غلات قصب السنة الأولى (العروس) بالمطاعنة

الصنف	وزن القصب بالكيلو جرام عن كل قطعة $\frac{1}{8}$ فدان	القصب عن الفدان بالطن المترى	القصب عن الفدان بالقناطير	مقدار السكر	وزن السكر بالكيلو جرام عن الفدان
١٠٥ P.O.J	٦٤٩٠			١٤,٠٥	
.. ..	٦٤٧٠			١٤,١٣	
.. ..	٦٠٩٠			١٢,٨٢	
١٠٥ P.O.J.	٦٣٥٠	٥٠,٨٠٠	١١٣١	١٣,٦٧	٥٥٣٧
(M) ٣٦ P.O.J.	٥٩٤٠			١٤,١٦	
.. ..	٦٣٢٠			١٤,٢٨	
.. ..	٤٩٧٠			١٤,١١	
(M) ٣٦ P.O.J.	٥٧٤٣	٤٥,٩٤٦	١٠٢٣	١٤,١٨	٥١٩٢
٣٦ P.O.J.	٥٣٤٠			١٤,٥٤	
.. ..	٥٦٥٠			١٣,٧٩	
.. ..	٥١٧٠			١٤,٧٧	
٣٦ P.O.J.	٥٣٨٧	٤٣/٠٩٤	٩٥٩	١٤,٣٧	٤٩٥٦
٩٧٩ P.O.J.	٤٧١٠			١٤,٧٥	
.. ..	٥٦٢٠			١٤,٧٠	
.. ..	٤٩٢٠			١٤,٧٠	
٩٧٩ P.O.J.	٥٠٨٣	٤٠,٦٦٧	٩٠٥	١٤,٧٣	٤٧٩٩
٢٨١ C.O.	٥٠٤٠			١٤,٣٣	
.. ..	٤٠٣٠			١٣,٧٩	
.. ..	٥١٤٠			١٣,٧٨	
٢٨١ C.O.	٤٧٣٧	٣٧,٨٩٤	٨٤٤	١٣,٩٧	٤٢٤٤
٢٣٤ P.O.G.	٤٦٨٠			١٤,٣٣	
.. ..	٤١٩٠			١٤,٩٥	
.. ..	٤٣٩٠			١٣,٧٨	
٢٣٤ P.O.J.	٤٤٢٠	٣٥,٣٦٠	٧٨٧	١٤,٣٥	٤٠٦٦
١٠٩ H.	٤٣٧٠			١٣,٧٨	
.. ..	٤١٥٠			١٣,٢٠	
.. ..	٤٧٠٠			١٣,٩٦	
١٠٩ H.	٤٤٠٧	٣٥,٢٥٤	٧٨٥	١٣,٣١	٣٧٣٧
٢٧١٤ P.O.J.	٣٨٦٠			١٤,١٧	
.. ..	٣٥٧٠			١٤,٢٧	
.. ..	٣٦٤٠			١٤,١٦	
٢٧١٤ P.O.J.	٣٦٩٠	٢٩,٥٢٠	٦٥٧	١٤,١٧	٣٣٣٦
(١٢)١٠B.H.	٣٨٢٠			١٣,٩٢	
.. ..	٢٨٥٠			١٣,٨٤	
.. ..	٢٨٣٥			١٣,٨٨	
(١٢)١٠B.H.	٢٨٣٥	٢٢,٦٨٠	٥٠٥	١٣,٨٨	٢٥١٧
٢٧٢٥ P.O.J.	٢٥٤٠			١٦,٠٠	
.. ..	٢٥١٠			١٦,٠٨	
.. ..	٢٥٧٠			١٦,٠٤	
٢٧٢٥ P.O.J.	٢٥٤٠	٢٠,٣٢٠	٤٥٢	١٦,٠٤	٢٦٠١

يلاحظ بالنظر إلى الجدول أن القصب القياسى المخصص للمقابلة وهو P.O.J. ١٠٥ فاق جميع الأصناف الأخرى بمراحل فكان متوسط غلته عظيما إذ بلغ ١١٣١ قنطار من العيدان وأكثر من $\frac{1}{2}$ ٥ طن من السكر عن الفدان فزاد عن أقرب صنف منافس بما فوق مائة قنطار من العيدان و ٣٤٥ كيلو جرام من السكر عن الفدان الانجليزى . وإن الفوارق بين المخطط (M تدل على الكلمة اليابانية للفظ مخطط أى Minka) والصنف المعتاد P.O.J. ٣٦ ليست ذات أهمية تذكر فباعتبار المحصول عروسا يوجد عادة فارق بسيط فى غلة القصب بين الاثنين فالطرز المخطط حيث السكروز أحسن بدرجة بسيطة ، وباعتباره خلفة فإن الشكل المعتاد أكثر خشونة (٢٢) ويعطى على العموم غلات من العيدان أحسن من غلة المخطط فى حين أن فائدة P.O.J. ٣٦ (M) فى احتوائه على السكروز تزداد عادة كلما تقدم القصب فى السن ولم يحتفظ Co ٢٨١ بسمعته من ناحية النضج المبكر جدا (٣ ، ٧٠) ولكن P.O.J. ٢٣٤ محافظ على ميزته ألا وهى ارتفاع احتوائه على السكر (٢٥) — أما الأربعة الأصناف الأخيرة الواردة فى الجدول فكانت قصيرة جدا وغير نامية مما يدل على أنها أنواع تمثل الطراز الاستوائى لا يلائمها موسم النمو عندنا لقصر مدته جدا .

وهذا الاستنتاج يؤيده احتوائها على السكر إلا فى حالة P.O.J. ٢٧٢٥ الذى هو صنف مشهور بنضجه المبكر .

وقد شرع هـذا العام (١٩٣٩) فى عمل تجارب مزدوجة بمزرعة وزارة الزراعة بملوى بعد أن تم إكثار التقاوى الكافية هناك من الأصناف التى جربت بالمطاعنة .

خلاصة ونتائج

قد شهد عالم السكر انقلابا عظيما فى زيادة غلات القصب الناتج من الفدان وفى مجمل محصول العالم ومعظم السبب فى ذلك تحسين الأصناف فوق تحسين العمليات الزراعية والمخصبات وطرق الرى .

وأول أصناف جديدة من القصب أدخلت القطر المصرى هى التى أتى بها هنرى نوس بك إلى نجع حمادى سنة ١٩٠٢ حين أدخل الصنف P.O.J. ١٠٥ مع عشرة أصناف أخرى فحل الأول تدريجيا محل الأنواع البلدية (تشريبون) التى كانت تزرع من قبل حتى أصبح ما يزرع اليوم منها لصناعة السكر قليل فقد زاد متوسط غلة القصب فى مصر بفضل P.O.J. ١٠٥ بما يقرب من ٣٠ ٪ عن الفدان . وفى خلال الثلاثين عاما الأخيرة اختبر هنرى نوس بك وخلفه المسيو س . روش بنجع حمادى نحو مئتى صنف استوردها من بلاد مختلفة ولم يكن من بينها ما يتفوق على P.O.J. ١٠٥ باعتباره قصبا يزرع لغرض عام .

ونتائج الاختبارات التى أجريت بالمطاعنة على تسعة من الأصناف التى تبشر بنجاح عظيم استوردها قسم مباحث قصب السكر تشير إلى مثل هذا الاستنتاج ولا تزال التجارب مستمرة حتى الآن ، تجرى بملوى حيث عمل ترتيب لزراعة قصب السنة الثانية ومجموعات مزدوجة .

ملحق رقم ١

وصف بسيط لأصناف القصب التي بالمطاعنة

لوصف أصناف قصب السكر وصفا يمكن الخبير وغير الخبير تمييزها تمييزا حاسما يجب استخدام الطرق المتبعة فى وصف النباتات كما يجب إلى حد كبير استعمال الاصطلاحات الفنية المعتادة فى وصف النباتات أو تبويبها على حسب أجناسها وأول من حاول ذلك هو بار بر (٢) (Barber) وتبعه وودهوس (Woodhouse) و باسو (Basu) (٣٠) بالهند ثم أن إيرل (٦) (Earle) فى مجموعات أوصافه النفيسة عدل وكثف طريقة بار بر (Barber) . وتبع المؤلف الحالى إيرل (Earle) فى رسالته على أوصاف القصب (١٦) بيد أنه لم يذكر فى الأوصاف الحالية عددا من الصفات الأقل بروزا منعا للالتباس غير أنه يلزم مع ذلك أن يشمل الوصف النقط الآتية :

أولا — عادة النبات العامة : أمنتصب أم سريع الانبطاح أكثير العساليج أم قليلها — قوته العامة .

ثانيا — ساقه بوجه عام (أغليظة جدا — أم غليظة نوعا — أم متوسطة — أم رفيعة — أم رفيعة جدا) — اللون و "الازدهار" . فالعيدان التي يقل متوسط قطرها عن ثلاثة سنتيمترات توصف بأنها رفيعة جدا والتي يبلغ قطرها حوالى ثلاثة سنتيمترات تعتبر رفيعة والتي يبلغ قطرها من ٣ الى ٣ ١/٢ سنتيمترا — تعتبر متوسطة ، واذا بلغ القطر من ٣ ١/٢ الى ٤ ١/٢ سنتيمترا تعتبر العيدان غليظة واذا زاد عن ٤ ١/٢ سنتيمترا تعتبر غليظة جدا مع ضرورة الإشارة طبعا إلى متوسطات العيدان الجيدة التكوين لا الضعيفة ولا المتقدمة فى السن ولا الخلفة المتأخرة . ومع أن لون الساق من أظهر الصفات . فأنه كما أبان إيرل (٧) يكون داعيا إلى الالتباس إلى درجة كبيرة إذ أنه يتوقف غالبا على النمو والقوة والتعرض لضوء الشمس " وهذا يصدق بوجه خاص على تلك الأصناف الكثيرة التي تكون عادة خضراء وتصبح قرنفلية اللون أو حمراء إلى حد ما عندما تتعرض للضوء " فوصف اللون يلزم أن يشير إلى العقد التامة النضج التي تعرضت بسبب سقوط الأوراق ولكنها لم تصبح ناصلة أو ذابلة . وتجب ملاحظة مقدار الطبقة الشمعية ولو أن هذا المقدار يختلف أيضا لدرجة ما باختلاف أحوال النمو .

ثالثا — العقل — يلزم بيان متوسط الطول النسبي ولو أن ذلك لا يمكن عمله إلا على وجه عام إذ أن هذه الصفة تتوقف الى حد كبير على حالة النمو ، وكثيرا ما تختلف اختلافا عظيما فى مختلف أجزاء الساق فيلزم ذكر الشكل العام أهو برميلى أم اسطوانى أم مضغوط فى الوسط أم متضخم عند القمة أو فى الجزء السفلى . أيوجد به على الجانب السفلى فوق البرعوم انخفاض كالأخدود أم لا يوجد لأن هذه نقطة هامة — وتدون كذلك ملاحظات على طول ذلك الأخدود وعمقه وما إلى ذلك .

رابعا — العقد : أهى مبسوطة أو متجمعة أو متضخمة لدرجة واضحة أمكونة زوايا قائمة مع الساق أم مائلة ، إذ توجد جملة عناصر هامة ذات تأثير فى تكوين المنطقة العقدية يلزم العناية بتدوين مذكرات عنها لأنها فى غالب الأحيان ضرورية للتشخيص وهى :

(أ) حلقة النمو : هى منطقة ضيقة تفصل العقدة من العقلة التي فوقها وقد تختلف أو لا تختلف عن العقلة لونا وقد تكون مبسوطة أو منخفضة أو مرتفعة وقد يختلف الاتساع بدرجة عظيمة . وفى هذه المنطقة يبقى النسيج الخلوى فى حالة نمو مرن مدة أطول من باقى الساق و بانقسام الخلايا التي على الجانب الأسفل ونموها يتمكن أحدث أجزاء العود نموا من أن يستقيم بعد أن يكون قد أرقدته الريح أو رقد بثقل وزنه .

(ب) الشريط الجذرى أو المسافة بين حلقة النمو ونقطة اتصال غمد الورقة قد يختلف عرضه باختلاف الأصناف من ٦ مليمترات الى ١٢ مليمترا وهو يمتاز على وجه العموم بلون يخالف نوعا ما لون العقل و يعرف بجملة صفوف دائرية غير منتظمة من نقط مستديرة هى رؤوس جذور مبدئية تنمو لتكون منها النظام الجذرى عند زرع القصب أو إنبات العين . ومن الضرورى ذكر عدد صفوف الجذور وحجمها و بروز لونها وكثرة نهايات الجذور المبدئية .

(ج) ندبة الورقة هى بقية قاعدة غمد الورقة ، التي تبقى على الساق عند سقوط الورقة وهى عادة تكون بارزة أى (خشنة الملمس) تحت البرعوم وقد تكون بارزة بأجمعها لكن يرجح أن تكون ظاهرة بقرب الجزء من الساق المقابل للجانب الذى فيه العين . والانسان كما أشار إيرل ، يصادف عادة دائرة صغيرة ظاهرة من زغب طويل على قاعدة غمد الورقة فى عقد العود الصغير جدا ولكن هذا الزغب يسقط عادة و يزول قبل أن تنضج الورقة و يترك الندبة بعده ملساء أو "جرداء" وقد يبقى الزغب دائما فى بعض الأصناف فتبقى ندبة الورقة مهدبة (ذات هدب) بدرجة ظاهرة — وهذه علامة مميزة دائمة ذات أهمية عظمى .

(د) الشريط المغطى بطبقة شمعية خضراء : هى المنطقة التى عرضها عادة نحو سنتيمتر واحد تحت نقطة ندبة الورقة مباشرة وتمتاز براسب من الشمع حتى فى الأصناف التى بها قليل من الشمع أو التى ليس فيها شمع على العقل والتى تكون فيها هذه المنطقة ظاهرة جدا إذ لا يطمسها الازدهار العام . وهذه المنطقة الشمعية هى بوجه عام غائرة بدرجة ظاهرة أو متقبضة ولو أن ذلك ليس بصفة دائمة فى حين أن كلا من هذه المنطقة والمنطقة الجذرية قد تكون منتفخة بصفة واضحة فى بعض أحوال كما فى حالة مجموعة S.Barberi (سكارم باربرى) وذات قطر أطول بكثير عن قطر العقل .

خامسا — البراعم أو العيون لها أهمية تنسيقية فى علم الفصائل ، أكبر من أى جزء آخر من نبات القصب لأن صفاتها أقل تغيرا وتوقفا على حالات النمو على أنه يلزم أن يكون وصفها متعلقا فقط بالمفاصل الكاملة التكوين حيث البراعم لم تبدأ فى الأنبات على الساق القائمة . وفى البلاد الشبه الاستوائية كمصر جرت العادة بأن العود البالغ من السن سبعة أشهر يكون تقريبا فى أوفق حالة لدراسة أوصاف البراعم ويجب مراعاة النقط الآتية :

(أ) الشكل العام — أرمحى هو أم بيضى أو شبه بيضى أو مداريا أو شبه مدارى أو زائدا فى العرض عن الطول .

(ب) الحافة : أضيقة هذه الحافة القاحلة ومتناسقة فى الاتساع أو عريضة ومتناسقة أو "مجنحة" أى تتسع بجفاة من الجهة السفلى .

(ج) الحجم : خصوصا من حيث علاقته بالعناصر العقدية الأخرى وفى بعض الأحوال لا تصل قمة البرعوم الى حلقة النمو فى حين أنها قد تفوقها أحيانا بمقدار طول البرعوم .

(د) الخصلة القمية : إن وجود خصلة صغيرة من الزغب على قمة البرعوم أحيانا ما يكون من الصفات الصنفية الدائمة .

سادسا — الأغمدة الورقية تكون فى بعض الأصناف مثل P.O.J. ٢٧,٢٥ أو E. ٩ ذات غطاء كثيف من زغب شائك يابس وحاد على أغلب وجهها يعرف غالبا "بجرب العود" لدى الشغالة الذين يسبب لهم تهيجا فى بشرتهم وأعينهم . وقد يبقى هذا الزغب أو يسقط نوعا ما ثم يظهر على الأغمدة الحديثة ويسقط عند قرب النضج . ومن المهم أن نصف هذا الغطاء من حيث الصفة العامة والغزارة واللون . ذلك لأنه فى بعض الأصناف لا تشتمل الا على قليل من الزغب المبعثر بطول الخط الأوسط فى الجزء الخلفى للغمد (أملس تقريبا)

وفى البعض الآخر لا يوجد مطلقا (أملس) فاذا وجد على الغمد كثير من راسب شمعى فانه يسمى "بالغطاء الشمعى" وهو عادة ذو لون أخضر ولكن فى بعض الأصناف توجد صفات مميزة عند ما يكون ملونا باللون الأحمر أو الأرجوانى وقد يكون أرجوانيا أدكن تماما متجانسا كما فى الصنف D. ١١٣٥

سابعا — النصال الورقية قد تكون مفرودة قائمة برءوس مائلة أو قائمة بالضبط كما فى الصنف Co. ٢٨١ وقد تختلف لونا من الأخضر الخفيف أو المصفر كما فى P.O.J ٣٦ إلى الأخضر الداكن أو الشمعى أو المزرق أو البصلى كما فى Co. ٢٨١ مع ضرورة ملاحظة ضيقة هى أم متوسطة أم عريضة قليلا أو كثيرا (كما فى الصنف P.O.J ٢٧١٤) وفى بعض الأصناف تكون حواف الورقة مسننة تسننا عميقا فى حين أنها تكاد تكون ناعمة فى البعض الآخر .

الصنف P.O.J. ١٠٥

مستقيم ، شديد ، عظيم الإشطاء ؟ طويل الساق — نحيل نوعا — يصير كهرمانى اللون عند ما ينضج — ذو طبقة شمعية ثقيلة جدا — عقله طويلة اسطوانية أو مضغوطة قليلا جدا مائلة ميلا خفيفا جدا — ذات أخدود واضح والعقد بارزة ومنضخمة وحلقة النمو عريضة ومنبسطة ومائلة إلى الصفرة والعصبة الجذرية عريضة والجذور الأولية غير ظاهرة وأرجوانية فى ثلاثة صفوف متساوية جميعها وليست مضغوطة من الخلف (تجاه البرعوم) ومكونة لأوسع جزء فى الساق والشريط الشمعى غير واضح لأنه مطموس بالطبقة الشمعية التى على العقل — والبراعم كبيرة مثلثة الشكل — ذات حافة واسعة — مجنحة جدا (كما هى الحال فى البلدى) — جرداء تقريبا — والأغمدة الورقية جرداء وملونة — والنصال الورقية شبه قائمة ولكن رؤوسها منحدرة طويلة ضيقة خضراء زاهية لا تكاد تكون مسننة .

P.O.J. ٣٦

مستقيم ، قوى جدا عظيم الاشطاء؟ سيقانه طويلة ونحيلة قليلا (مثل P. O. J. ١٠٥ تقريبا) والقاعدة خضراء يغشاها لون وردى يضرب إلى الأرجوانى الأسمر والطبقة الشمعية معتدلة والعقل طويلة اسطوانية ميال إلى الرقود قليلا جدا . لا يكاد الأخدود أن يكون واضحا — والعقد عريضة بارزة مائلة غير متقبضة وحلقة النمو ضيقة مستوية استواء العقل ، خضراء تؤول خضرتها الى السمرة المشربة بحمرة خفيفة — والمنطقة الجذرية عريضة محددة جيدا مرتفعة متناسقة اللون ذات غطاء شمعى والجذور الأولية صغيرة غير ظاهرة قليلة جدا ومبعثرة فى صفين أو ثلاثة صفوف ، ويختلف لونها فقد تكون أرجوانية تقريبا وقد تكون ذات لون واحد متناسق ، والندبة الورقية جرداء — عريضة بارزة فى الأمام ومتلاصقة

P. O. J. هى الحروف الأولية من Proefstation Oost Java (محطة تجارب شرق جاوه) .

فى الخلف — والمنطقة الشمعية ظاهرة وليست متقبضة — والبراعم كبيرة ممتلئة وواسعة العرض عن الطول وتكاد تزيد عن منطقة النمو ، مدارية ، حوافها عريضة ، متجانسة والخصلة القمية ظاهرة وذات زغب قصير ، والأغمدة الورقية جرداء تقريبا مغطاة بطبقة شمعية خفيفة وملونة نوعا ما وقاعدتها الداخلية أرجوانية لدرجة ما — والنصال الورقية مفرودة قليلا وقممها مائلة ، ضيقة ومدببة تدبيبا طويلا ومسننة قليلا حتى القاعدة .

الصنف P.O.J. ٣٦ (M)

ليس إلا نوعا ملونا من شوارد P.O.J. ٣٦ يميل لأن تكون بعقله الغيرالناضجة خطوط صغيرة ملونة باللون الوردى ولكن هذا ليس دائما . وفيما عدا ذلك فهو يشابه P.O.J. ٣٦ المعتاد تمام المشابهة .

الصنف P.O.J. ٢٧٩

مستقيم ذو قوة عظيمة وسيقانه طويلة ومحيطه متوسط وهو أخضر أرجوانى يانع وافر الطبقة الشمعية وعقله طويلة ، اسطوانية تقريبا وهو ميال للرقود قليلا ، وأخدوده عريض غير غائر أو معدوم والعقد مرتفعة قليلا ومائلة وحلقة النمو ضيقة ومنبسطة ولونها واحد والمنطقة الجذرية واسعة ومحددة جيدا ، مائلة ، مغطاة بالشمع وذات لون واحد والجذور الأولية صغيرة لا تكاد ترى — قليلة ، مبعثرة وتشغل صفين أو ثلاثة أو أربعة وهى سمرا . والندبة الورقية جرداء عريضة بارزة من الأمام وملتصقة من الخلف والمنطقة الشمعية غير ظاهرة وتكاد تكون منبسطة والبراعم بين المتوسط والكبير ولا تزيد عن حلقة النمو ، مدارية ، حوافها واسعة ، مقطوعة الطرف — وأغمدة الأوراق ملساء ليس بها شمع لونها أخضر خفيف ، نصال الورقة مستقيمة — أطرافها مائلة واتساعها متوسط ولونها ضارب الى الأخضر المائل الى الزرقة القاتمة وثلثا الحافتين العليين مسننان .

Co ٢٨١ (كوامباتور)

مستقيم جيد القوة حسن الأشطاء طويل السيقان رفيعها جدا بلون النبيذ كثيف الطبقة الشمعية ، طويل العقل اسطوانيها ميال إلى الرقود قليلا جدا خال من الأخاديد والعقد تكاد تكون منبسطة ، متوازية وحلقة النمو واسعة ، مرتفعة قليلا لونها أخضر ثم يتغير الى لون واحد والمنطقة الجذرية واسعة ، متوازية ، خضراء ضاربة إلى الصفرة أو متناسقة اللون والجذور الأولية كبيرة ، قليلة ، مبعثرة ، غير ظاهرة ، فى صفين أو ثلاثة — لونها ضارب إلى الأرجوانى أو متناسق — والندبة الورقية جرداء ملتصقة من الخلف —

والمنطقة الشمعية واسعة ، ظاهرة ، متقبضة قليلا — والبراعم حجمها متوسط — بيضية ناقصة عريضة واصلة الى حلقة النمو ، حوافها ضيقة جدا ، منبسطة على النصف العلوى فقط ، جرداء ، ليس لها خصلة قمية والأغمدة الورقية ملساء مغطاة بطبقة شمعية وملونة قليلا عند قاعدتها الخارجية فقط والنصال الورقية مستقيمة ذات قمم مائلة نوعا ، ضيقة لونها أخضر مغطى بطبقة شمعية — مسننة تسننا متجانسا دقيقا .

P.O.J. ٢٣٤

مستقيم — قوى — مفرع نوعا طويل الساق نحيلها لونها مائل الى الخضرة القاتمة التى يغشاها بعض الأحمر والعقل طويلة ، اسطوانية أو متسعة نوعا من الأسفل ، مستقيمة ، أخدودها لا يكاد يكون واضحا ، والعقد عريضة ، متضخمة وحلقة النمو عريضة ، ضاربة الى الصفرة ، منبسطة والمنطقة الجذرية متسعة — والجذور الأولية مظلمة لا تكاد ترى والندبة الورقية جرداء ، ضيقة ، ملتصقة من الخلف — والمنطقة الشمعية واضحة غير متقبضة والبراعم صغيرة تفوق حلقة النمو ، مدارية ، تكاد تكون نصف كرية ، جرداء ، والأغمدة الورقية جرداء ، والنصال الورقية مفرودة ، كثيرة ، ضيقة ، متدلية على الساق ومسننة قليلا .

H ١٠٩ (Hawaii)

مستقيم ، جيد القوة حسن الأشطاء طويل السيقان ذو محيط جيد قرمزى مخضر أو أرجوانى قاتم ، يصير أسمر محمرا عند النضج — ذو طبقة كثيفة من الشمع الرمادى الذى يصبح قاتما بمضى الزمن ، والعقل متوسطة أو طويلة ، ميالة الى الرقود نوعا ، اسطوانية ، ملتصقة قليلا فى الجوانب ومتقبضة عند القاعدة تجاه البرعوم ، يوجد أثر لأخدود أو لا وجود لأخدود مطلقا والعقد مائلة ، منبسطة أو مرتفعة قليلا ، وحلقة النمو عريضة ، منبسطة تقريبا ، خضراء أو منسقة اللون — والمنطقة الجذرية واسعة ، مائلة ، لونها أخضر خفيف أو منسقة اللون والجذور الأولية كبيرة ، ظاهرة ، كثيرة العدد — فى ثلاث صفوف أو أربعة ، أرجوانية أو منسقة اللون — والندبة الورقية جرداء ، متقبضة فى الخلف — والمنطقة الشمعية عريضة ، منبسطة تقريبا ، غير ظاهرة والبراعم متوسطة الحجم ، واصلة الى حلقة النمو ، ممتلئة ، خضراء أو حمراء أو أرجوانية ، مدارية ، حوافها ضيقة ، مستوية ، جرداء ، أرجوانية ، مقعرة فى الوسط ولكن تكون أحيانا حادة ، أعرض فى الجوانب العلوية ثم تأخذ فى أن تضيق تدريجيا وتنتهى فى وسط البرعوم ، والخصلة القمية قصيرة والأغمدة الورقية ذات وبر ظهرى غزير (خشبى أكثر من شوكى) والجوانب جرداء واللون أرجوانى ضارب إلى الخضرة والقاعدة الداخلية مشربة قليلا بالأرجوانى — والنصال الورقية مستقيمة ذات قمم مائلة عريضة ، لونها أخضر قاتم وحوافها مسننة حتى القاعدة تسنينا دقيقا متجانسا .

٢٧١٤ P.O.J.

مستقيم ، جيد القوة حسن الأشطا ، طويل السيقان قويها جدا والساق سمراء مخضرة يغشاها طفح أرجوانى إذا تعرضت للشمس ، والطبقة الشمعية عظيمة والعقل طويله ، اسطوانية ، عمودية على الساق — به أثر لأخدود أو أخدود ضيق ، منبسط انبساطا قصيرا والعقد متضخمة ومتوازية وحلقة النمو ضيقة ، تكون منبسطة وهى صغيرة وتأخذ فى الاتساع وتصير مرتفعة وهى كبيرة ولونها أخضر مصفر أو تكون ذات لون واحد — والمنطقه الجذريه واسعة ، وبارزة قليلا ، لونها يختلف من أخضر خفيف حتى اللون المتناسق — والجذور الأوليه قليلة ، كبيرة مبعثرة ، مرتفعة ، فى ثلاثة صفوف أو أربعة ، أرجوانية اللون ، والندبة الورقيــة جرداء وملتصقه فى الخلف — والمنطقة الشمعيه ضيقة ، غير ظاهرة مدببة والبراعم متوسطة الحجم ، بيضية عريضة القاعدة ، واصلة الى حلقة النمو ، وحوافها ضيقة ، مثلثة الشكل ذات وبر متباعد والحصلة القمية طويلة كثيفة — والأغمدة الورقيه لها وبر غزير فى الخلف وذات زغب أسمر خشن وجوانبها جرداء ، خضراء والنصال الورقيه منتشرة عريضـة جدا (مثـل P.O.J. ٢٧٢٥ تقريبا) خضراء قاتمة غير منبسطة — مسننة تسنينا دقيقا متجانسا حتى القاعدة .

١٠ B.H. (١٢)*

مستقيم أو مائل نوعا قوى ، قوى الأشطاء سيقانه طويلة وثخانتها متوسطة ولونها مائل إلى الخضرة ولكن سرعان ما يغشاه لون قرمزى قاتم مخطط وغالبا ما تكون به بقع ناصلة . والطبقة الشمعية عظيمة . والعقل متوسطة الطول مائلة متقبضة نوعا — عريضة من أسفل ومجنحة تجاه البرعوم — والعقد متقبضه ، مائلة — وحلقة النمو عريضة على الأرجح غير أنها غير واضحة — وهى متضخمة فى الكتف الخلفى — والمنطقة الجذرية مائلة ذات لون واحد أو أنصل ، مدببة إلى الأسفل ، والجذور الأولية صغيرة لونهـا ضارب إلى الأرجوانى — على ٣ — ٤ صفوف — والندبة الورقية جرداء ملتصقة فى الخلف والمنطقة الشمعيه متقبضة قليلا تطمسها قليلا الطبقة الشمعية التى على العقل — والبراعم مدارية تقريبا ، تفوق حلقة النمو قليلا ، حوافها ضيقة ، متجانسه ، كثيرا ما يكون لونها ضاربا إلى الأرجوانى ، لها غطاء قمى متباعد الأجزاء — والأغمدة الورقيه لها غطاء متفرق من زغب قصير ملتصق ، لونها أخضر أو هى ذات لون خفيف جدا وعليها طبقة شمعية ضئيلة والنصال الورقية شبه مستقيمه ذات أطراف مائلة ، مستوية ، أكبر اتساعها فوق الوسط ، لونها أخضر خفيف ، وهى مسننة تسنينا دقيقا .

* ب . هـ B.H. مختصر Barabados Hybrid أى هجين باربا دوس الذى أنتج سنة ١٩١٠ .

٢٧٢٥ P.O.J

مسـتقيم ، جيد القوة ، جيد الأشطاء ، طويل السيقان محيطه جيد ، لونه أخضر مصفر أو أخضر قاتم يغشاه لون برنزى عند التعرض للشمس ، وليس مغطى بطبقة شمعية والعقل متوسطة أو طويلة ، اسطوانية ، ملتصقة قليلا فى الجوانب ميالة إلى الانحناء نوعا ما أو ليست كذلك كليـة والأخدود خفيف أو ضيق عميق ممتد إلى أكثر من نصف العقلة والعقد متقبضة قليلا ومائلة وحلقة النمو عريضة منبسطة أو مرتفعة قليلا أحيانا ، لونها يختلف من أخضر فاتح حتى اللون المتناسق — والمنطقة الجذرية مائلة ، متوسطة الاتساع ذات لون واحد — والجذور الأولية قليلة وكبيرة — فى ٢ — ٣ صفوف — لونها يختلف من القرمزى نوعا إلى اللون المتناسق وهى غير ظاهرة والندبة القمية جرداء — متقبضة فى الخلف وبارزة فى الأمام والمنطقة الشمعية ضيقة ، متقبضة قليلا ، ظاهرة ، والبراعم ذات حجم متوسط ، تفوق حلقة النمو بمقدار الربع أو الثلث ، بيضية ناقصة أوشبه بيضية ، حوافها عريضة مستوية على النصف الأعلى فقط — مجنحة ومقطوطة فى الجوانب فتجعل شكل البرعوم قمقميا — والحصلة القمية طويلة — والأغمدة الورقية خضراء فى الداخل والخارج — شائكة بغزارة فى الخلف — جوانبها جرداء — والنصول الورقية مفرودة ولها أطراف مائلة عريضة جدا خضراء قاتمة ذات عير أبيض ، حوافها مسننة تسنينا متسقا .

كشف

بأسماء الموظفين الفنيين التابعين لقسم تربية النباتات الذين فى الدرجة السادسة فما فوق

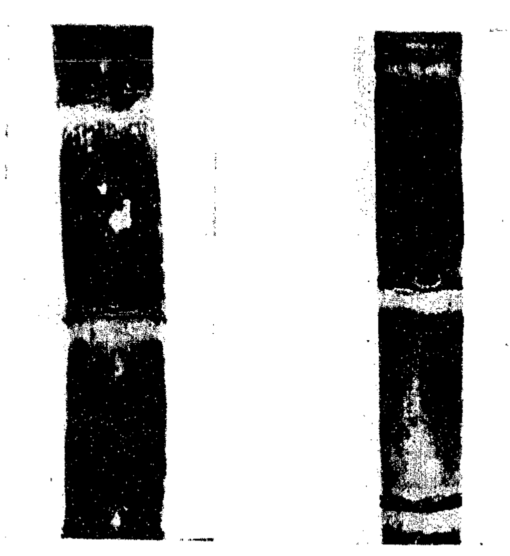
جناب الدكتور ج . تمبلتون .
« « براون .
« المستر ﻫ . ا . هانكوك .
« الدكتور ج . فيلب .
« المستر روز نفليد .
« المستر ف . دانكرلى .
حضرة أرمناك بديقيان افندى .
« محمد محمد الديب افندى .
« الدكتور محمد على الكيلانى افندى .
« محمود فائق افندى .
« محمد عبد الله زغلول افندى .
« محمد سعيد أبو العطا افندى .
« الدكتور وديع شاروبيم افندى .
« محمد عبد العزيز القشيرى افندى .
« عبد الحميد جلال محرز افندى .
« محمود جوهر افندى .
« عبد الحميد سويلم افندى .
« أحمد منير افندى .
« عبد الغفار سليم افندى .
« البيرونشتين افندى .

حضرة يوسف شبتاى افندى .
« محمد بدر الدين افندى .
محمد عفيفى حسين افندى .
رياض نجيب افندى .
أحمد يوسف افندى .
محمد محمود صالح افندى .
محمود فهمى الكاتب افندى .
محمود عبد الباقى افندى .
أحمد زكى أبو النجا افندى .
محمد صادق افندى .
عبد الفتاح السيد افندى .
فوزى ساويرس بسطا افندى .
الدكتور حسين المغير افندى .
أحمد زكى عبد الجواد افندى .
سليم نظيف افندى .
ابراهيم حمدى افندى .
عبد العزيز مصطفى عمر افندى .
عثمان عبد الحافظ افندى .
محمد على سليم افندى .

المطبعة الأميرية · ٢٣٦-١٩٣٦-١٢٣٦

يستورد عقلتان أو ثلاث فقط من الخارج وهذه يجب إكثارها لحصول على تقاوى كافية للتجارب

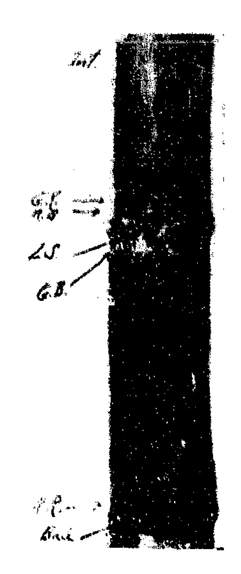
بعض الصفات المميزة عند الوصف



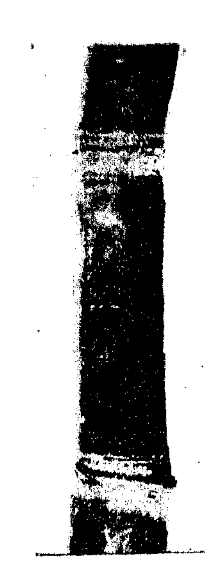
العين تتعدى قمتها منطقة النمو بمقدار ثلث حجمها والمنطقة الشمعية واضحة والخط المجوف أعلى العين بطول العقلة تقريبا

العقل مستقيمة الوضع والعين بيضاوية الشكل لا تتعدى قمتها حلقة النمو

بعض الصفات المميزة عند الوصف



(من أعلى لأسفل) العقلة — منطقة النمو — الحلقة الجذرية — (أثر الورقة) — الحلقة الشمعية — الجذور الأولية



العقل متمايلة الوضع

وزارة الزراعة

قسم تربية النباتات

النشرة الفنية

رقم ١٦٩

ما يحتاج اليه قصب السكر من السماد بمصر

خير مقدار ملائم فى تجارب الآزوت

بقلم

أرثر هـ . روزنفلد

خبير زراعة قصب السكر

ترجمها

محمد عبد المجيد القمرى افندى

(أوصت لجنة المطبوعات بوزارة الزراعة بطبع هذه النشرة ولكنها غير مسئولة عن الآراء المدونة فيها)

طبعت بالمطبعة الأميرية ببولاق بالقاهرة ، سنة ١٩٣٧

تباع مطبوعات الحكومة بصالة البيع بوزارة المالية ، أما المكاتبات الخاصة بهذه المطبوعات فترسل رأسا الى قلم النشر بالمطبعة الأميرية

الثمن ٣٠ مليما

فهرس النشرة

صفحة

الرسومات البيانية

أمام صفحة

ما يحتاج اليه قصب السكر المصرى من الأسمدة

خير نسب فى تجارب الآزوت

تقدم صنع الآزوت التركيبى تقدما محسوسا باستمرار فى جميع أنحاء العالم فى خلال العشرين عاما الماضية وصادف بلوغ النهاية القصوى فى إنتاجه بدء الأزمة الاقتصادية العالمية فى سنة ١٩٢٩ فهبطت أثمان وحدة الأزوت بأكثر من النصف على حين أن استعمال الأسمدة الآزوتية قد بلغ المثلين تقريبا ، فى جميع أنحاء المعمورة .

وهنا يصح السؤال عما اذا كانت صناعة السكر المتزايدة استفادت من هذا الهبوط (٥٠ ٪ أو أكثر) فى ثمن وحدة الآزوت ونتج من ذلك تخفيض نسبى فى مجمل تكاليف انتاج القصب .

يظهر على العموم أن الجواب على ذلك يكون بالسلب قطعيا ، على الأقل فى بلاد القصب القريبة من خط الاستواء ، ولا يزال المؤلف (٣٢) * يتذكر جيدا كيف أنه منذ بضع سنين ، وقت أن كانت الأسمدة الآزوتية غير العضوية يمكن شراؤها فى لويزيانا بنصف ثمنها منذ سنتين فقط ، لاقى صعوبات فى إقناع بعض من أكبر الزراع المصلحين أنه لم يكن لديهم حق فى صرف المبالغ المعتاد صرفها لتسميد الفدان بمضاعفة الكميات .

ويؤكد الحاذقون الأكفاء من الزراع بالقطر المصرى أن كل غرارة من السماد بصرف النظر عما اذا كانت من النترات المحتوى على ١٥½ ٪ من الآزوت أو من نترو سلفات النوشادر أو النتروبت الذى يحتوى على ٢٦ ٪ ، يزيد المحصول مائة قنطار على رغم قانون تناقص الغلة . وما تشهد به مزارعهم الخاصة من أن الإكثار من الآزوت كثيرا ما ينتج عنه رداءة رقاد العيدان أو تأخير فى النمو والنضج وقد يستلزم الحال قطع القصب لارساله الى المعامل وتكون النتيجة الحصول على محصول أردأ وأقل وزنا مما اذا كان التسميد بالمقادير المناسبة من الآزوت أى بمراعاة الاقتصاد . ويشاهد فى بعض الجهات أن الفدان يعطى أربع غرارات من النترو سلفات أى أكثر من مائة كيلو من الآزوت وهى كمية تدعو الى الاستغراب فى بلدة يمكث موسم النمو فيها من ثمانية أشهر الى ثمانية أشهر ونصف على الأكثر .

على أنه قبل انخفاض أسعار الأسمدة الحالى بسنين كان من المحقق على وجه العموم أن استعمال الأسمدة بكثرة يؤثر تأثيرا ضارا بجودة العصارة ، ولم يكن مسموحا عدة سنين

(*) الارقام المحصورة بين قوسين هى أرقام المراجع المدونة فى ذيل هذه النشرة .

باستعمال الأسمدة فى الأراضى التى كانت تديرها الدائرة السنية القديمة . ولا شك أن هـذا التأثير السيء يزداد فى البلاد التى موسم النمو فيها قصير كمصر ولويزيانا أو الجمهورية الفضية عند ما يعطى الأزوت بغزارة أو متأخرا . فان ذلك لا يؤخر نضج القصب الأصلى فقط ، بسبب وجود مقدار كبير من الآزوت فى الوقت الذى فيـه يجب أن يبتدئ فى النضج ، بل أنه يشجع نمو الخلفة لدرجة أنها تبلغ حدا فى الحجم لا فى النضج ، يؤهلها لأن تضاف الى القصب الذى يرسل عادة الى المعامل .

ولتحديد ما يسميه جيرتس (١٤) فى جاوة (كمال الاقتصاد) فى استعمال الأسمدة الآزوتية فى عدة تربات ومراكز مصرية أو بعبارة أخرى وحدات الآزوت ، الوارد من جهات معينة ، التى تنتج للزارع أعظم الأرباح النقدية عن الفدان مقدرة بالقروش ، ما دام أنه من الواضح أن ليست هناك فائدة تجارية من الحصول على غلة متزايدة من اسـتعمال الأسمدة بغزارة اذا لم تكن قيمة زيادة القصب تعوض ثمن الأسمدة الاضافية وزيادة ، ثم للبحث أيضا فى تأثير ذلك على كل من محصول القصب وسكره ، فلتقرير ما تقدم قد قام المؤلف فى سـنة ١٩٣٢ باجراء عدد كبير من التجارب المكررة الواسعة النطاق فى كثير من الجهـات الشهيرة بزراعة القصب فى الوجه القبلى واستعمل فيها الأسمـدة الأزوتية من مختلف المصادر بمقـدار ٣٠ و ٤٠ و ٤٥ و ٥٠ و ٦٠ و ٦٥ و ٧٥ و ٨٠ و ٩٠ و ١٠٥ كيلوجراما للفدان . ولا تزال تجرى جمـلة تجارب لمعرفة تأثير إضافة حامض الفوسفوريك إلى النسب المختلفة للآزوت إلا أنه سيأتى الكلام عليها فى مقال خاص بمـا أن الآزوت هو أهم العناصر السمادية المستعملة الآن فى زراعة قصب السكر بمصر ، ويحسن بحث موضوع مقادير مختلفة من الآزوت الوارد من مختلف المصادر ، بمفرده من الوجهة الاقتصادية بطريقة غير معقدة بقدر الامكان . وقد جعلت مساحة كافة القطع واحدة وهى أربعـة قراريط وفى محصول هذه القطع ما يكفى لمنع تأخير العمليات فى المعمل عند عصر محصول القطع المكررة أو تحليلها وبهـذا يتجنب الخطأ الناتج من محاولات غير مجدية يقصد بها الوصول الى نتائج هامة من تحليل عينات صغيرة تعصر بالعصارات اليدوية . وقد كررت كل معاملة أربع مرات على الأقل وكان ترتيب القطع على غير نظام مدبر .

اختبارات المطاعنة

تجرى تجارب حقل المطاعنة التابع للوزارة فى أرض صفراء خفيفة نوعا ما ، خصبة جدا متجانسة التركيب كانت مزروعة فولا وذرة فى السنة السابقة . وقد حرثت بالمحراث الجرار حرثا جيدا فى منتصف ديسمبر سنة ١٩٣٢ ثم حرثت ثانيا وزحفت فى أوائل يناير سنة ١٩٣٣ ثم فى أول فبراير قسمت إلى أجزاء قيست بكل عناية — مساحة كل منهـا سدس فدان ومفصول بعضها عن بعض بفواصل عريضة ثم عملت الخطوط باعتبار تسعة خطوط فى كل

قصبتين (أى متباعدة بنحو ٨٠ سنتيمترا) — وبعد ذلك بأسبوع عملت القنوات ونظفت بطون الخطوط وغرست تقاوى الصنف P.O.J. ١٠٥ على الجاف فى صفين متصلين متتاليين فى الأسبوع الأخير من فبراير ثم رويت الأرض بعد ذلك مباشرة . هذا وكل ما يعقب ذلك من خدمة الأرض وريها هو نفس ما سبق الكلام عليه فى نشرة المؤلف الأخيرة الخاصة بتجارب المسافات فى زراعة القصب (٣٣) الا فيما يختص بالتسميد — مع نفس الاعتراف بالشكر لمن شاركوه فى إجراء التجارب وحصد المحصول وقد استعمل ترسلفات النوشادر المحتوى على ٢٦,٠ ٪ من الأزوت كأساس فى اختبارات المطاعنة لأنه كان السماد المتبع استخدامه بوجه عام لتسميد قصب السكر هناك ووضعت ستة مقادير للفدان تبتدئ من غرارة ونصف أى (١٥٠ كيلو جراما) نحو ٤٠ كيلوجراما من الأزوت ، للفدان وقد زيد على ذلك زيادات من نصف غرارة الى أربع غرارات أى ما يبلغ ١٠٥ كيلو من الأزوت للفدان واستعملت هذه النهاية العظمى بوجه عام فى مركز المطاعنة ، وقد سمدت الأرض بثلاثة مقادير : الأول فى ٩ مايو سـنة ١٩٣٣ والثانى فى أول يونيه والأخير بعد ذلك بشهر . وقطع المحصول بعد ابتداء التجربة بسنة تماما ووضعت النتائج بالتفصيل كما هو وارد بالجدول رقم ١

الجدول رقم ١

مقـــدار الآزوت في تجربة المطاعنة

مقدار الآزوت — ٥

عيدان السنة الأولى			قصب	الفدان	المقطوعة ١١ — ٢٣ الى ٢٥ — ٣٤			
غارات النترسلفات للفدان	القطع كل قطعة أربعة قراريط	وزن عيدان القطعة بالكيلو	بالطن المترى	محصول الفدان بالقناطير	مقدار السكروز	النقاوة	معامل الجلوكوز	وزن السكر الفدان بالكيلو
١ ١/٢ (٣٩ كيلو آزوت)	أ — ٣	٦٩١٠			١٣٫٧٢	٨٤٫٥	٣٫٥	
١ ١/٢ (٣٩ »)	أ — ١١	٦٦٦٠			١٣٫٣٢	٨٣٫٢	٣٫٨	
١ ١/٢ (٣٩ »)	أ — ١٨	٧٥٤٠	٤٣٫٣٢٠	٩٦٤	١٢٫٩٩	٨١٫٧	٤٫٧	٤٥١٤
١ ١/٢ (٣٩ »)	أ — ٢٠	٧٧٥٠			١٢٫٧٨	٨٢٫٠	٤٫٤	
١ ١/٢ (٣٩ »)	المتوسط	٧٢١٥			١٣٫٢٠	٨٢٫٩	٤٫١	
٢ (٥٢ »)	ب — ٥	٧٣٨٠			١٣٫٢٤	٨٢٫٦	٣٫٥	
٢ (٥٢ »)	ب — ٩	٧٦١٠			١٣٫٦٧	٨٣٫٧	٣٫٩	
٢ (٥٢ »)	ب — ١٤	٧٣٧٠	٤٥٫٠١٥	١٠٠٢	١٣٫١٧	٨١٫٣	٥٫٣	٤٧٧٣
٢ (٥٢ »)	ب — ٢٢	٧٧٠٠			١٣٫٥٠	٨٢٫٥	٤٫٧	
٢ (٥٢ »)	المتوسط	٧٥١٥			١٣٫٤٠	٨٢٫٥	٤٫٤	
٢ ١/٢ (٦٥ »)	حـ — ٤	٧١٥٠			١٣٫٩٦	٨٥٫٦	٣٫٢	
٢ ١/٢ (٦٥ »)	حـ — ٧	٦٦٩٠			١٢٫٦٥	٨٠٫٦	٥٫٧	
٢ ١/٢ (٦٥ »)	حـ — ١٥	٧٦٢٠	٤٣٫٠٨٠	٩٥٩	١٣٫١٩	٨١٫٩	٥٫٧	٤٤٨١
٢ ١/٢ (٦٥ »)	حـ — ٢٣	٧١٨٠			١٣٫١٧	٨٠٫٨	٥٫٤	
٢ ١/٢ (٦٥ »)	المتوسط	٧١٦٠			١٣٫٢٤	٨٢٫٢	٥٫٠	
٣ (٧٨ »)	د — ٢	٦٨٧٠			١٣٫٤٢	٨٢٫٦	٤٫٥	
٣ (٧٨ »)	د — ١٠	٧٥٦٠			١٣٫٤٥	٨٣٫٥	٣٫٣	
٣ (٧٨ »)	د — ١٣	٧٦٢٠	٤٤٫٦٨٥	٩٩٥	١٢٫٣٦	٧٩٫٣	٥٫٨	٤٥٣٨
٣ (٧٨ »)	د — ٢٤	٧٣٦٠			١٢٫٨٤	٨٠٫٣	٣٫٨	
٣ (٧٨ »)	المتوسط	٧٣٥٣			١٣٫٠٢	٨١٫٤	٤٫٤	
٣ ١/٢ (٩١ »)	هـ — ٦	٨٤٧٠			١٣٫٧٢	٨٤٫٨	٢٫٩	
٣ ١/٢ (٩١ »)	هـ — ٨	٦٩٩٠			١٢٫٩٢	٨١٫٣	٤٫١	
٣ ١/٢ (٩١ »)	هـ — ١٦	٧٩١٠	٤٥٫٨٨٥	١٠٢١	١٣٫٠٧	٨١٫٨	٥٫٣	٤٧٠٦
٣ ١/٢ (٩١ »)	هـ — ١٩	٧١٢٠			١٢٫٤١	٨١٫١	٥٫٦	
٣ ١/٢ (٩١ »)	المتوسط	٧٦٢٣			١٣٫٠٣	٨٢٫٣	٤٫٥	
٤ (١٠٤ »)	و — ١	٧٠٣٠			١٣٫٢٨	٨٢٫٤	٤٫٣	
٤ (١٠٤ »)	و — ١٢	٧٦٦٠			١٣٫١٦	٨٢٫٩	٣٫٧	
٤ (١٠٤ »)	و — ١٧	٧٤١٠	٤٤٫٩٨٥	١٠٠١	١٢٫٦٦	٨٠٫٧	٥٫٠	٤٦٠٩
٤ (١٠٤ »)	و — ٢١	٧٧٣٠			١٣٫١٧	٨٢٫٥	٤٫٠	
٤ (١٠٤ »)	المتوسط	٧٤٥٨			١٣٫ ٧	٨٢٫١	٤٫٣	
ثلاث سميدات صفر	»				١٣٫٢٦	٨٢٫٥		
ثلاث سميدات أكبر	»				١٣٫٠٤	٨١٫٩		

هذا وأن فوارق متوسط الغلات فى مجموعات التجارب صغيرة جدا ليست ذات أهمية من ناحية تأثير استعمال المقادير الكبيرة من الأزوت لقصب السنة الأولى الذى يعقب الحضروات فى أرض غنية إلا أنها ذات أهمية كبيرة فى الدلالة على أننا او ابتدأنا بنحو أربعين كيلوجراما من الآزوت للفدان زدنا عن اللازم جدا ، وأنه فى مثل هذه الظروف لا معنى لوضع أكثر من خمسين كيلو من الآزوت للفدان أو بعبارة أخرى أن أى مقدار يزيد على خمسين كيلو جراما من الآزوت للفدان الانجليزى لا يكون معناه إلا ضياعه مهما كان نوع السماد . وهذه الدلالة فى حد ذاتها هامة ويظهر أن خبرة جناب المسيو ر . روش ، مدير فاوريقة السكر بنجع حمادى ، الطويلة تؤيدها فهو يرى أن فى أحسن الأراضى هناك وهى الأراضى التى تماثل فى الجودة الأراضى الخصبة بالمطاعنة تنتج أحسن غلة من تسميد قصب السنة الأولى باستعمال غرارة واحدة فقط من النتروسلفات أو ما يعادل آزوته نحو ٢٦ كيلو تقريبا للفدان من أى سماد آخر .

هذا وإن تأثير التسميدات الأثقل على محتويات القصب من السكروز ليس واضحا والفروق الخفيفة لا يعتد بها احصائيا إلا أنه مما هو جدير بالالتفات أن القصب المسمد بالتسميدات الثلاثة الخفيفة كان متوسط غناه بالسكروز ربع درجة زيادة عن القصب المسمد بالتسميدات الثقيلة أى يحصل من كل طن منه على نحو ١٣/٤ كيلوجرام من السكر زيادة عن القصب الآخر .

وبناء على ذلك كان مقدار سكر القطع المسمدة بغرارتين من النتروسلفات ٦٧ كيلو عن الفدان زيادة عما أنتجته القطع المسمدة بثلاث غرارات ونصف التى كان وزن عيدانها أكبر بقليل .

وكان ينتظر أن تكون النتائج من قصب السنة الثانية أعظم أهمية لأن أغلب الأزوت الذى نجم عن زرع الحضروات يكون قد استهلكته عيدان السنة الأولى وهو ما حصل فعلا ، وكانت الأعمال الزراعية مشابهة لتلك التى أجريت فى تجارب المسافات (٣٣) وقد قطعت عيدان السنة الثانية بعد محصول السنة الأولى بسنة تماما ووضع متوسط النتائج كما هو مفصل بالقسم الأول من الجدول رقم ٢

جدول رقم ٢

مقدار الأزوت فى تجربة المطاعنة

جدول رقم ٢

مقدار الآزوت في تجربة المطاعنة

متوسط النتائج

غرارات نتروسلفات للفدان	القطع (⅙ فدان انجليزى)	أصب الفدان بالطن المترى	القناطير	مقدار السكروز	النقاوة	معامل أو دليل الجلوكوز	وزن سكر الفدان بالكيلو
ميدان السنة الثانية			القطوعة ١١ — ٢٣ الى ٢٤ — ٣٥				
١½ (٣٩ كيلو آزوت)	أ — ٣ — ١١ — ١٨ — ٢٠	٣٩٫٦٧٥	٨٨٣	١٤٫٥٢	٨٧٫٣	٢٫٣	٤٦٠٢
٢ (٥٢ «)	ب — ٥ — ٩ — ١٤ — ٢٢	٤٦٫٤٧٠	١٠٣٤	١٣٫٦٤	٨٥٫٦	٣٫٠	٥٠٦٥
٢½ (٦٥ «)	حـ — ٤ — ٧ — ١٥ — ٢٣	٤٧٫١٧٥	١٠٥٠	١٣٫٨٣	٨٧٫١	٢٫٤	٥٢٣٦
٣ (٧٨ «)	ء — ٢ — ١٠ — ١٣ — ٢٤	٤٨٫٢٥٥	١٠٧٤	١٣٫٩٩	٨٦٫٦	٢٫١	٥٤٠٥
٣½ (٩١ «)	هـ — ٦ — ٨ — ١٦ — ١٩	٤٦٫٧١٠	١٠٤٠	١٣٫٨٣	٨٦٫٥	٢٫٤	٥١٨٥
٤ (١٠٤ «)	و — ١ — ١٢ — ١٧ — ٢١	٤٦٫٦٦٥	١٠٣٩	١٣٫٦٨	٨٦٫٢	٢٫٦	٥٠٨٦
متوسط ثلاثة تسميدات أصغر			—	١٤٫٠٠	٨٦٫٧	—	—
متوسط ثلاثة تسميدات أكبر			—	١٣٫٨٣	٨٦٫٤	—	—
المتوسطات السنوية للسنتين							
١½ (٣٩ كيلو آزوت)	أ	٤١٫٤٩٨	٩٢٤	١٣٫٨٦	٨٥٫١	٣٫٢	٤٥٥٨
٢ (٥٢ «)	ب	٤٥٫٧٤٣	١٠١٨	١٣٫٥٢	٨٤٫١	٣٫٧	٤٩١٩
٢½ (٦٥ «)	حـ	٤٥٫١٢٨	١٠٠٤	١٣٫٥٤	٨٤٫٧	٣٫٧	٤٨٥٩
٣ (٧٨ «)	ء	٤٦٫٤٧٠	١٠٣٥	١٣٫٥١	٨٤٫٠	٣٫٣	٤٩٧٢
٣½ (٩١ «)	هـ	٤٦٫٢٩٨	١٠٣١	١٣٫٤٣	٨٤٫٤	٣٫٥	٤٩٤٦
٤ (١٠٤ «)	و	٤٥٫٨٢٥	١٠٢٠	١٣٫٣٨	٨٤٫٢	٣٫٥	٤٨٤٨
متوسط ثلاث تسميدات أصغر			—	١٣٫٦٣	٨٤٫٦		
متوسط ثلاث تسميدات أكبر			—	١٣٫٤٤	٨٤٫٢		

ونجد فى حالة القصب العقر تأثيرا للزيادة الأولى أى نصف غرارة من النتروسلفات لأن القطع التى سمدت بغرارتين أنتجت تقريبا سبعة أطنان أى (١٥١ قنطارا) زيادة فى وزن العيدان وما يقرب من نصف طن زيادة فى كمية السكر عن المسمدة بغرارة ونصف . ومع ذلك فان ما زاد عن غرارتين لم ينتج نتائج يعتد بها فى وزن العيدان كالتى يتحصل عليها فى حالة عيدان السنة الأولى وكذلك فى حالة الثلاث التسميدات الخفيفة كان متوسط وفرة السكروز خمس درجة تقريبا زيادة عنها فى تسميد القصب بالتسميدات الغزيرة. وكانت جميع الغلات والتحليلات أكبر فى هذه الحالة عنها فى حالة المحصول العروسى إلا فيما يختص بالقطع المسمدة بغرارة ونصف من النتروسلفات فقد وجد أنها تحتاج الى وضع زيادة من الأزوت لمحصول السنة الثانية مقابل ما كان مدخرا فى التربة من زراعة الخضروات فى السنة الأولى . ويظهر جليا أن المزارع الذى يضع أكثر من غرارتين من النتروسلفات للفدان فى مثل ظروف هذه التجربة التى أجريناها إنما يرمى جنيها مصريا فى كل مرة يضيف فيها غرارة زيادة .

تجـارب ملوى

قد أجريت أيضا تجارب ملوى بحقل حكومى فى أرض صفراء خفيفة نوعا ما وطبيعتها مشابهة تماما لطبيعة الأرض التى عملت فيها التجارب بالمطاعنة إلا أن ممـا يؤسف عليه أن القصب لم يمكن زرعه لغاية مايو سنة ١٩٣٣ وهو ميعاد يعتبر متأخرا لاجراء أحسن اختبارات على الأزوت ولذلك خصصنا التجارب التى أجريناها لمحصول قصب السنة الثانية فقط واستعملنا فيها نترات الجير المحتوى على ١٥ فى المائة من الأزوت وهو السماد الشائع استعماله بالمديرية واتبعنا نفس التفاصيل الخاصة بتجهيز الأرض وخدمتها وريها التى اتبعت فى تجارب المسافات (٣٣) بملوى واستخدمنا النسب الأربعة من نترات الجير وهى غرارتان وثلاث غرارات وأربع وخمس أى ٣١ و ٤٧ و ٦٢ و ٧٨ كيلو جراما من الأزوت للفدان ووضعناها على ثلاث دفعات الأولى منها فى ٢٣ مايو سنة ١٩٣٤ أى (بعد الدفعة المقابلة لها فى تجارب المطاعنة بأسبوعين) والثانية بعد ذلك بشهر والثالثة فى ١٢ يوليه وقد قطع قصب السنة الثانية فى ٨ و ٩ مارس سنة ١٩٣٤ أى بعد رى الأعقاب الرية الأولى بعشرة شهور تماما وتحصلنا على النتائج المفصلة بجدول رقم ٣ والرسومات البيانية رقم ١ و ٢ و ٣

جدول رقم ٣

مقدار الآزوت المستعمل فى تجربة ملوى

الجدول رقم ٣

مقدار الآزوت المستعمل فى تجـــربة ملوى

(سماد — مقدار — ١٠)

غرارات نيترات الجير للفدان	القطع	وزن العيدان بالكيلو فى كل قطعة	عيدان السنة — وزن قصب بالطن المترى	الناتج — الفدان بالقناطير	المقطوعة ٣ — ٨ الى ٩ — ٣٥ — مقدار السكروز	النقاوة	دليل الكلوكوز أى النسبة المئوية للسكروز المحول	وزن السكر بالكيلو عن الفدان
٢ (٣١ كيلو نيترات)	أ — ٤	٧٥٠٠			١٢٫٥٨	٨٣٫٢	٥٫٠	
٢ (٣١ «)	أ — ٦	٨٥٧٠			١٣٫١١	٨٣٫٧	٥٫٠	
٢ (٣١ «)	أ — ٩	٦٨٢٠	٤١٫٣٤٠	٩٢٠	١١٫٩٢	٨١٫١	٧٫٥	٤٠٥١
٢ (٣١ «)	أ — ١٥	٦٦٧٠			١١٫٨٠	٨٢٫٤	٤٫٧	
٢ (٣١ «)	المتوسط	٦٨٩٠			١٢٫٣٥	٨٢٫٦	٥٫٦	
٣ (٤٧ «)	ب — ٣	٧٩٧٠			١٠٫١٧	٧٨٫٢	٩٫٨	
٣ (٤٧ «)	ب — ٥	٦٧٩٠			١٠٫٠٣	٧٧٫٩	٨٫٥	
٣ (٤٧ «)	ب — ١٢	٦٣١٠	٤٢٫٦٦٠	٩٥٠	١٠٫٢٨	٧٨٫٧	٩٫٠	٣٣٢٧
٣ (٤٧ «)	ب — ١٤	٧٣٧٠			١٠٫٨٩	٨٢٫٦	٧٫٥	
٣ (٤٧ «)	المتوسط	٧١١٠			١٠٫٣٤	٧٩٫٤	٨٫٧	
٤ (٦٢ «)	حـ — ٢	٧٣٨٠			١٠٫١٣	٧٩٫٠	٩٫٠	
٤ (٦٢ «)	حـ — ٨	٦٥٤٠			١٠٫٥٧	٧٩٫٧	٨٫٤	
٤ (٦٢ «)	حـ — ١١	٧٣٣٠	٤٢٫٩٤٥	٩٥٦	١٠٫٢٨	٧٨٫٨	٨٫٣	٣٣٠٧
٤ (٦٢ «)	حـ — ١٣	٧٣٨٠			٩٫٨٨	٧٨٫٢	٨٫٦	
٤ (٦٢ «)	المتوسط	٧١٥٨			١٠٫٢٢	٧٨٫٩	٨٫٦	
٥ (٧٨ «)	ء — ١	٧٧٣٠			١٠٫١٦	٧٨٫٨	٧٫٦	
٥ (٧٨ «)	ء — ٧	٧٢٠٠			٨٫٨٨	٧٤٫٢	١٠٫٨	
٥ (٧٨ «)	ء — ١٠	٧٦٧٠	٤٤٫٧٠٠	٩٩٥	١٠٫١٦	٧٩٫٤	٨٫٥	٣٢٦٣
٥ (٧٨ «)	ء — ١٠	٧٢٠٠			١٠٫١٣	٧٩٫١	٧٫٤	
٥ (٧٨ «)	المتوسط	٧٤٥٠			٩٫٨٣	٧٧٫٩	٨٫٦	

هذا وأن الزيادات الطفيفة فى وزن العيدان الناتجة من كل علاوة ١٥ كيلو من الأزوت هى صغيرة جدا فلا أهمية لها من الوجهة الاحصائية حتى وبفرض أنها وضعت موضع الاهتمام فإن قيمة العيدان الزائدة التى صار الحصول عليها بصرف النظر عن الانحطاط الجوهرى فى قيمة السكر لاتغطى مصاريف الأسمدة الإضافية كما يرى جليا فى الرسم البيانى رقم ٣

ولو أن الأساس فى مقدار نيترات الجير المستعمل كان أقل من المستعمل فى اختبارات المطاعنة بنحو ثمانية كيلو جرامات من الآزوت عن الفدان فإن ذلك المقدار كان عاليا جدا للدلالة على درجة أحسن مقدار من الوجهة الاقتصادية ، إلا أنه كان من حسن الحظ وجود تجربة على نترات الصودا فى ظروف مماثلة لظروف حقل التجارب بملوى التى تهيىء لنا القطع الغير المسمدة فيها وهى قطع المقابلة (الضوابط) أساسا معتمدا لتقدير الأرباح المالية التى نحصل عليها من استعمال نيترات الجير . والمكررات التسع الغير المسمدة المستعملة ضوابط كان متوسط غلتها من القصب فى السنتين الأولى والثانية (١٩٣٤ — ١٩٣٥) كما هو مبين عنها فى الجدول رقم ٤ والرسم البيانى رقم ٤ ، ٦٨٤ قنطارا من العيدان عن الفدان ويرى من دراسة هذه التجارب فيما يلى أن هناك فائدة من الوجهة الاقتصادية من استعمال النترات حتى غرارتين لا أكثر .

الجدول رقم ٤

تجارب التسميد بنترات الصودا بملوى

متوسط نتائج قصب السنة الأولى (١٩٣٣ — ١٩٣٤) والسنة الثانية (١٩٣٤ — ١٩٣٥)

الغرارات عن الفدان		وزن قصب الفدان بالقنطار (*)	زيادة المحصول الناتجة من التسميد الإضافى
الضوابط	بدون سماد		
—	—	٦٨٤	—
١½	(٢٣ كيلو نيترات)	٨٨٦	٢٠٢
٢	(٣١ » »)	١٠٢٤	١٣٨
٢½	(٣٩ » »)	١٠٢٩	٥
٣	(٤٧ » »)	١٠٥١	٢٢

(*) متوسطات تسعة مكررات من قطع مساحة كل منها $\frac{١}{٤٢}$ من الفدان وقد أجريت هذه التجارب بمعرفة جناب المستر بريس وكيل نترات شيلى وحضرة محمد افندى محمود القائم بأعمال حقل تجارب الوزارة بملوى .

وعلى ذلك يمكننا أن نفرض دون إخطاء أن استعمال غرارتين من نيترات الجير ينتج زيادة فى وزن العيدان تبلغ على الأقل ٢٣٦ قنطارا أى إحدى عشر طنا بالفدان فإذا قابلنا هذا بزيادة الستة وثلاثين قنطارا فى وزن العيدان نتيجة إضافة غرارتين أخريين من هذا النترات ، اتضح خطأ استعمال الازوت بغزارة فى مثل الظروف التى عملت فيها هذه التجارب ، اتضاحا ساطعا جدا .

على أن تأثير استعمال الآزوت بكثرة على جودة القصب ومقدار السكروز التأثير المهبط المتزايد المتجلى فى الأرقام الموضحة بالجدول رقم٣ والرسمين رقم ١ و ٣ يجعل هذه الأرقام عظيمة الأهمية . هذا وبناء على ما دلتنا عليه تحاليل الضوابط فى تجارب نترات الصودا وكذا القطع التى سمدت بغرارة ونصف من نترات شيلى من أن وفرة السكروز فى العيدان بلغت ١٢٫٥٢٪ فإنه يمكننا أن نفرض من رقم ١٢٫٣٥٪ الممثل لمقدار السكروز فى تحليل القطع المسمدة بنترات الجير بأقل المقادير ان استعمال هـذا السماد بمقادير لغاية نحو ٣٠ كيلو من الآزوت للفدان ، لا يؤثر تأثيرا سيئا على النقاوة أو مقدار السكر فى العيدان . أما ما زاد عن هذا الحد فإن قيمته من حيث انتاج السكر فى حالة قصب ملوى ، ولو أن قلة هـذا الانتاج منسوبة جزئيا إلى تأخير ميعاد التسميد ، تقل لدرجة خطيرة بنسبة زيادة مقادير الآزوت حتى وصلنا إلى شذوذ عجيب ، ذلك بأن كل زيادة فى الآزوت ينتج عنها زيادات بسيطة فى وزن العيـدان ولكن ينتج عنها أيضا نقص مقادير السكر المتحصل من القصب فى المعمل. ومما يدعو إلى القلق استمرار هبوط مقدار السكروز والنقاوة ومقدار السكر المتحصل من الفدان كلما ارتفعت من أقل مقدار فى وضع السماد وهو المقدار الذى يحتمل أن يكون هو خير مقدار اقتصـادى أى من غرارتين من الجير ، حتى أكبر مقـدار أى خمس غرارات (٧٨ كيلو من الآزوت) بينما أكبر نسبة للسكر المختزل فى النسب العليا تدل على أن العيدان بدلا من أن تستعمل الآزوت المتوافر، فى النضج كانت تستخدمه فى النمو الخضرى. وقد أوضحنا فيما سبق (٣٣) إن الإفراط فى وضع الأسمدة ، وكذا التأخير فى استعمالها ، له تأثير فى نضج القصب يشابه التأثير الناتج من الزراعة المتأخرة جدا فى موسم [1] النمو القصير المدة فى القطر المصرى .

(١) ذكر المستر ددز Dodds (١٢) أخيرا أن فى البلاد التى يزرع فيها القصب ذات المناخ الاستوائى حيث موسم النمو قصير ، قد يؤدى استعمال الأسمدة الأزوتية بغزارة الى محصول قليل الاحتواء على السكروز ، بسبب أنه يطيل مدة النمو و يؤخر النضج .

اختبارات كوم امبو

بناء على اقتراح حضرة ريني قطاوى بك مدير عام شركة كوم امبو قد عملت تجارب على مقدار الآزوت فى ثلاثة أنواع ممتازة من الأراضى فى مزارع كوم امبو فى أوائل سنة ١٩٣٤ وقد اختار الوكيل حضرة س . مزراحى ، الحقول التى تمثل أجناس الأراضى فى نظارات كثيرة . ففى كوم امبو قبلى كانت الأرض طينية خفيفة خصبة جدا ومتجانسة التركيب . وفى عطمور قبلى كانت الأرض مشابهة للسابقة ولكنها أقل خصبا . وقد أجريت التجارب بالاسماعيلية فى أرض بين خفيفة طمبية صفراء جيدة الخصب متجانسة التركيب ولكنها متخلخلة تسمح بمرور المياه لدرجة كبيرة وعلى ذلك تحتاج الى ريات متكررة غزيرة وأقيمت الخطوط على البعد القياسى أى باعتبار تسعة خطوط فى كل قصبتين .

واستعمل القصب P.O.J. ١٠٥ فى جميع التجارب . ثم أن طرق تجهيز الأرض وخدمتها وريها وقطع محصولها قد اتبع فيها ما هو متبع عمليا فى كوم امبو فى قصب السنة الأولى كما هو مبين بالتفصيل فى تجارب المسافات (٣٣) وكذلك كان الحال فيما يختص بالدورة الزراعية فكانت الغلال والخضر تزرع دائما فى الفترة التى بين مدتى زراعة قصب . وفى كوم امبو قبلى وعطمور قبلى كان الفول هو المحصول الذى سبق مدة الغرس . وفى الإسماعيلية زرع القمح بين الخضر والقصب .

هذا وفى عطمور قبلى قد عملت التجربة وغرس القصب بالطريقة الجافة فى ٢ فبراير سنة ١٩٣٤ وفى كوم امبو قبلى فى ٢٥ من الشهر نفسه وفى الاسماعيلية فى نهاية الأسبوع الأول من شهر مارس ،وكان كل ذلك فى وقت مناسب ، وفى كل حالة رويت التجارب (بوغا) فى اليوم التالى للغرس وقد بينت تواريخ الحصد فى الجداول رقم ٥ ، ٦ ، ٧ التى فيها أثبتت النتائج التفصيلية لكل تجربة .

جدول رقم ٥

مقدار الآزوت المستعمل فى تجارب كوم امبو قبلى

الجدول رقم ٥

مقدار الآزوت المستعمل في تجارب كوم أمبو قبلي

قصب الـ				الأول	مقطوعة في ٨ و ٩ أبريل سنة ١٩٣٥		
غرارات من النتروسلفات عن الفدان	القطع (٤ قراريط)	وزن القصب بالقنطار		وزن القصب بالطن عن الفدان	السكروز الذي في القصب	النقاوة	مقدار الجلوكوز النسبة المئوية للسكروز المتحول
		عن القطعة	عن الفدان				
١ (٢٦ كيلو آزوت)	أ — ٢	١٩٢٫٧٦			١٤٫٣٠	٨٥٫٤	٣٫٣
	١٢	٢٠١٫١٦			١٤٫٥٤	٨٥٫١	٤٫٤
	١٧	٢٠٥٫٩٦	١٢١٠٫٩٥	٥٤٫٠٠	١٢٫٧٠	٨١٫٦	٥٫٤
	٢١	٢٠٧٫٤٢			١٣٫٣٠	٨٣٫٢	٤٫٥
١ (٢٦ كيلو آزوت)...	المتوسطات	٢٠١٫٨٣			١٣٫٧١	٨٣٫٨	٤٫٤
١٫٥ (٣٩ كيلو آزوت)	ب — ٤	٢١٧٫٩١			١٣٫٧٣	٨٤٫٥	٣٫٩
	٨	٢٢٢٫٤٤			١٤٫٥٣	٨٥٫٢	٣٫٦
	١٥	٢١٩٫٩٥	١٣١١٫٩٧	٥٨٫٩٤	١٣٫١٧	٨١٫٦	٥٫٣
	٢٣	٢١٤٫٣٥			١٢٫٦٢	٨٠٫٨	٦٫١
١٫٥ (٣٩ كيلو آزوت)...	المتوسطات	٢١٨٫٦٦			١٣٫٥١	٨٣٫٠	٤٫٧
٢ (٥٢ «)	جـ — ٥	٢٢٢٫٤٤			١٣٫٤٠	٨٣٫٦	٣٫٩
	٩	٢٠٨٫٤٠			١٣٫٠٩	٨٢٫٩	٥٫١
	١٣	٢٢٥٫٧٠	١٢٨٩٫٦٧	٥٧٫٩٤	١٢٫٩٢	٨٢٫١	٥٫٥
	٢٢	٢٠٣٫٢٤			١٣٫٠٥	٨٢٫٥	٥٫٠
٢ (٥٢ كيلو آزوت)...	المتوسطات	٢١٤٫٩٥			١٣٫١٢	٨٢٫٧	٤٫٩
٢٫٥ (٦٥ «)	د — ٦	٢٠٣٫٠٧			١٣٫٢٤	٨٣٫١	٤٫٦
	٧	٢٢٩٫٢٩			١٣٫١٠	٨٢٫٦	٤٫٨
	١٦	٢٢٢٫٦٢	١٣١٢٫١٤	٥٨٫٩٥	١٣٫٢٣	٨٢٫٨	٤٫٦
	٢٠	٢١٩٫٧٨			١٣٫٤٥	٨٣٫١	٤٫٩
٢٫٥ (٦٥ كيلو آزوت)...	المتوسطات	٢١٨٫٦٩			١٣٫٢٦	٨٢٫٩	٤٫٧
٣ (٧٨ «)...	هـ — ١	١٩٢٫٣٥			١٤٫٨٦	٨٦٫٣	٣٫٢
	١٠	٢٥١٫٢٤			١٣٫٢١	٨٢٫٢	٥٫١
	١٤	٢٢٢٫٤٩	١٢٨٩٫١١	٥٧٫٩١	١٢٫٣٨	٨٠٫٣	٦٫٧
	٢٤	١٩٣٫٣٣			١٣٫٢٥	٨٣٫٧	٥٫٠
٣ (٧٨ كيلو آزوت)...	المتوسطات	٢١٤٫٨٥			١٣٫٤٣	٨٣٫١	٥٫٠
٣٫٥ (٩١ «)...	و — ٣	٢١٦٫٨٥			١٢٫٩١	٨٢٫٥	٤٫٧
	١١	٢٤١٫٢٠			١٢٫١٣	٨٠٫٠	٧٫١
	١٨	١٩٣٫٩٦	١٣٢٧٫٤١	٥٩٫٦٣	١٥٫٠٤	٨٦٫٩	٤٫٠
	١٩	٢٣٢٫٩٣			١٣٫٨٣	٨٣٫٢	٥٫٤
٣٫٥ (٩١ «)...	المتوسطات	٢٢١٫٢٤			١٣٫٤٨	٨٣٫٢	٥٫٣
متوسطات ثلاث تسميدات أصغر					١٣٫٤٥	٨٣٫٢	—
« « « أكبر					١٣٫٣٩	٨٣٫١	—

الجدول رقم ٦

مقدار الآزوت فى تجارب عطمور قبلى

غرارات نتروسلفات عن الفدان	القطع (أربعة قراريط)	وزن القصب بالقنطار		وزن العيدان بالطن عن الفدان	الوفرة سكروز فى القصب	النقاوة	نسبة الجلوكوز النسبة المئوية للسكروز المتحول
عيدان قصب السنة الأولى				مقطوعة فى ٢٥ و ٢٦ مارس سنة ١٩٣٥			
		عن القطعة	عن الفدان				
١ (٢٦ كيلو آزوت)	أ — ٢	١٥٤٫٦٧			١٤٫٧٨	٨٧٫١	٢٫٦
	١٢	١٦٩٫٣١			١٥٫٩٠	٨٨٫٨	١٫٩
	١٧	١١٦٫١٣	٨٣٩٫٢٩	٣٧٫٧٠	١٦٫٧٣	٨٨٫٦	٢٫٠
	٢١	١١٩٫٤٢			١٦٫٢٤	٨٨٫٥	٢٫٣
١ (٢٦ «)	المتوسطات	١٣٩٫٨٨			١٥٫٩١	٨٨٫٣	٢٫٢
١٫٥ (٣٩ «)	ب — ٤	١٧٨٫٣٦			١٦٫١٦	٨٨٫٩	١٫٤
	٨	١٦٠٫٢٢			١٥٫٩٣	٨٨٫٩	١٫٨
	١٥	١٧٥٫٢٠	٩٧٣٫٢٧	٤٣٫٧٢	١٥٫٤٥	٨٧٫٣	٢٫٦
	٢٣	١٣٥٫٠٧			١٦٫١٢	٨٨٫٢	٢٫٣
١٫٥ (٣٩ «)	المتوسطات	١٦٢٫٢١			١٥٫٨٢	٨٨٫٣	٢٫٠
٢ (٥٢ «)	جـ — ٥	١٩٠٫٥٨			١٥٫٩٦	٨٨٫٦	١٫٨
	٩	١٨١٫٥٥			١٥٫٩٩	٨٨٫٧	١٫٨
	١٣	١٧٥٫٣٣	١٠٦٣٫٨٠	٤٧٫٧٩	١٦٫٣٣	٨٩٫٠	٢٫٠
	٢٢	١٦١٫٧٣			١٥٫٩٥	٨٨٫٥	٢٫٣
٢ (٥٢ «)	المتوسطات	١٧٧٫٣٠			١٦٫٠٣	٨٨٫٧	٢٫٠
٢٫٥ (٦٥ «)	د — ٦	١٩٠٫٦٢			١٥٫٤٣	٨٧٫٩	١٫٩
	٧	١٨٥٫٤٢			١٥٫٨٩	٨٧٫٨	١٫٧
	١٦	١٠٦٫١٨	٩٩٣٫٣٣	٤٤٫٦٢	١٦٫٣٨	٨٨٫١	٢٫٢
	٢٠	١٨٠٫٠٠			١٦٫٠١	٨٨٫٤	٢٫٣
٢٫٥ (٦٥ «)	المتوسطات	١٦٥٫٥٦			١٥٫٩٣	٨٨٫١	٢٫٠
٣ (٧٨ «)	هـ — ١	١٨٣٫٤٢			١٥٫٤٦	٨٨٫٣	١٫٨
	١٠	١٦٧٫٠٢			١٥٫٨٧	٨٨٫٧	١٫٦
	١٤	١٧٨٫٢٢	١٠٣٩٫٠٦	٤٦٫٦٨	١٦٫١٣	٨٨٫٦	٢٫٤
	٢٤	١٦٤٫٠٥			١٥٫٥٧	٨٧٫٦	٢٫٢
٣ (٧٨ «)	المتوسطات	١٧٣٫١٨			١٥٫٧٦	٨٨٫٣	٢٫٠
٣٫٥ (٩١ «)	و — ٣	١٤٦٫٤٩			١٦٫٠١	٨٨٫٥	١٫٨
	١١	١٧٨٫٨٩			١٥٫٣٣	٨٧٫٤	١٫٨
	١٨	١٦٩٫٧٣	٩٨٥٫٢٠	٤٤٫٢٦	١٥٫٩٥	٨٧٫٨	٢٫٢
	١٩	١٦١٫٦٩			١٥٫٣٠	٨٦٫٩	٢٫٥
٣٫٥ (٩١ «)	المتوسطات	١٦٤٫٢٠			١٥٫٦٥	٨٧٫٧	٢٫١
متوسطات ثلاث تسميدات أصغر					١٥٫٩٥	٨٨٫٤	
« « « أكبر					١٥٫٧٨	٨٨٫٠	

الجدول رقم ٧

مقـــدار الازوت في تجارب الاسماعيلية

قصب السنة الأولى					مقطوعة في ٢٣ و ٢٤ مارس سنة ١٩٣٥		
غرارات النتروسلفات عن الفدان	القطع (٤ قراريط)	وزن العيدان بالقنطار عن القطعة	وزن العيدان بالقنطار عن الفدان	وزن العيدان بالطن عن الفدان	الوفرة (السكروز الذي في القصب)	النقاوة	نسبة الجلوكوز (النسبة المئوية للسكروز المتحول)
١ (٢٦ كيلو آزوت)	أ — ٢	١٤٨٫١٨			١٥٫٨٥	٨٧٫٠	٢٫٨
	١٢	١٧٢٫٠٠			١٥٫٣٧	٨٦٫٦	٣٫٧
	١٧	١٦٠٫٧٦	٨٩٣٫٤٧	٤٠٫١٤	١٥٫٨١	٨٨٫١	٢٫٩
	٢١	١١٤٫٧١			١٥٫٨١	٨٨٫٥	٢٫٦
١ (٢٦ »)	المتوسطات	١٤٨٫٩١			١٥٫٧١	٨٧٫٦	٣٫٠
١٫٥ (٣٩ »)	ب — ٤	٣٣١٫٠٢			١٥٫٩٨	٨٨٫٤	٢٫٤
	٨	١٤٤٫٤٥			١٥٫٤٣	٨٧٫٣	٢٫٨
	١٥	١٦٢٫٨٠	٩٠٣٫٤٦	٤٠٫٥٩	١٤٫٢٠	٨٤٫٥	٤٫٣
	٢٣	١٦٤٫٠٤			١٥٫٤١	٨٧٫٨	٣٫١
١٫٥ (٣٩ »)	المتوسطات	١٥٠٫٥٨			١٥٫٢٦	٨٩٫٥	٣٫٢
٢ (٥٢ »)	حـ — ٥	١١٤٫١٨			١٦٫٢٧	٨٨٫٨	٢٫٣
	٩	١٨٦٫٤٤			١٥٫٦٨	٨٧٫٦	٣٫٠
	١٣	١٣٧٫٢٥	٩٢٦٫٥٢	٤١٫٦٢	١٥٫٣٨	٨٨٫٧	٢٫٣
	٢٢	١٧٩٫٨٣			١٤٫٨١	٨٥٫١	٤٫٤
٢ (٥٢ »)	المتوسطات	١٥٤٫٤٣			١٥٫٥٤	٨٧٫٦	٣٫٠
٢٫٥ (٦٥ »)	د — ٦	١٢٨٫٢٦			١٥٫٥٧	٨٧٫٣	٢٫٩
	٧	١٥٤٫٧٥			١٦٫٢٤	٨٨٫٧	٢٫٧
	١٦	١٨٤٫٥٨	٩٧٢٫٦٦	٤٣٫٧٠	١٥٫١٧	٨٦٫٣	٣٫٥
	٢٠	١٨٠٫٨٥			١٥٫٠٤	٨٥٫٣	٤٫٤
٢٫٥ (٦٥ »)	المتوسطات	١٦٢٫١١			١٥٫٥١	٨٦٫٩	٣٫٤
٣ (٧٨ »)	هـ — ١	١٢٠٫٠٥			١٦٫٥٨	٨٩٫١	٢٫٣
	١٠	١٩٠٫٥٨			١٤٫٠٩	٨٥٫٠	٣٫٧
	١٤	١٥٨٫٨٠	٩٨٨٫٣٣	٤٤٫٥٠	١٥٫٦٥	٨٧٫١	٢٫١
	٢٤	١٨٩٫٤٦			١٥٫١٤	٨٧٫٣	٣٫١
٣ (٧٨ »)	المتوسطات	١٦٤٫٧٢			١٥٫٣٧	٨٧٫١	٢٫٨
٣٫٥ (٩١ »)	و — ٣	١٦٤٫٧٥			١٥٫٤٥	٨٧٫٦	٢٫٦
	١١	١٩٠٫٨٠			١٤٫٩٩	٨٧٫١	٢٫٣
	١٨	١٨٢٫٠٠	١٠٧٧٫٥٢	٤٨٫٤١	١٥٫٤٠	٨٧٫٥	٣٫٦
	١٩	١٨٠٫٨٠			١٤٫٦٤	٨٦٫١	٣٫١
٣٫٥ (٩١ »)	المتوسطات	١٧٩٫٥٩			١٥٫١٢	٨٧٫١	٢٫٩
متوسطات ثلاث تسميدات أصغر					١٥٫٥٠	٨٨٫٢	
» » » أكبر					١٥٫٣٣	٨٧٫٠	

ويتبين من النتائج الموضحة بالجدول رقم ٥ أن غرارة واحدة من النتروسلفات أنتجت محصولا جيدا للغاية وزنه ١٢١١ قنطارا من القصب بالفدان فى كوم امبو قبلى وأن نصف غرارة اضافيا أعطى زيادة تذكر من الوجهة الأقتصادية تزيد عن مائة قنطار . وأن ما زاد عن غرارة ونصف (٣٩ كيلو من الأزوت) لم يأت بفائدة فى المحصول . وفى عطمور قبلى (الجدول رقم ٦) انتج استعمال غرارة ونصف ١٣٤ قنطارا من القصب بالفدان زيادة عما أنتجته غرارة واحدة بينما أن نصف غرارة أخرى من النتروسلفات أعطى زيادة فى المحصول تبلغ ٩٠ قنطارا زيادة عما أنتجه استعمال غرارة ونصف . ثم أن استعمال غرارتين انتج أكبر مقدار من القصب بالفدان وكل ما أضيف أكثر من غرارتين نتج عنه محصول أقل مما ذكر بقليل .

وفى الأسماعيلية يتبين من الجدول رقم ٧ أن غرارة واحدة من النتروسلفات أنتجت من الوجهة التجارية خير عائدة فكل نصف غرارة إضافى الى ثلاث غرارات أعطى زيادة ثابتة فى محصول القصب ولكن هــذه الزيادة لم تبلغ نصف طن بالفدان وذلك لا يفى بثمن السماد الاضافى هذا وأن الزيادة البالغة ٨٩ قنطارا من العيدان التى نتجت من اضافة نصف الغرارة إلى الغرارات الثلاث تكون هامة لو أنها كانت فى النسب السفلى أى فى مقادير السماد الصغيرة ولكن لما كانت مقادير الأسمدة الإضافية لغاية ثلاث غرارات لا تأتى بفائدة تجارية فمن المجازفة جدا إضافة ثلاث غرارات ونصف انتظارا لزيادة مرضية فى المحصول عند ذلك المستوى العالى .

أما من جهة تأثير المقادير الكبرى من الآزوت على جودة القصب فإنا نرى أنه كما حصل تماما فى تجارب المطاعنة التى زرع القصب فيها وسمد فى أحسن الأوقات لم يظهر تأثير يعتد به فى أية تجربة من تجارب كوم امبو ولو أنه من المهم ملاحظة أن فى كل منها كانت أجزاء العيدان الناتجة من القطع الثلاث المسمدة تسميدا ثقيلا كان متوسط السكروز والنقاوة فيها أقل بقليل منه فى القطع الثلاث المسمدة تسميدا خفيفا وربما يمكن الحصول على أحسن صورة لنتائج كوم امبو من درس متوسط النتائج فى الثلاث التجارب الملخصة فى الجدول رقم ٨

جدول رقم ٨

مقدار الآزوت فى تجارب كوم امبو

نتائج الثلاثة الاختبارات معا

غرارات نتروسلفات الفدان	وزن القصب بالقنطار عن الفدان	وزن القصب بالطن المترى عن الفدان	الوفرة (سكروز القصب)	النقاوة	نسبة الجلوكوز (السكروز المتحول)
١ (٢٦ كيلو نترو) ...	٩٨١٫٢٤	٤٣٫٩٥	١٥٫١١	٨٦٫٦	٣٫٢
١٫٥ (٣٩ «) ...	١٠٦٢٫٩٠	٤٧٫٧٥	١٤٫٩٠	٨٦٫٩	٣٫٣
٢ (٥٢ «) ...	١٠٩٣٫٣٣	٤٩٫١٢	١٤٫٩٣	٨٦٫٣	٣٫٣
٢٫٥ (٦٥ «) ...	١٠٩٢٫٧١	٤٩٫٠٩	١٤٫٩٠	٨٦٫٠	٣٫٤
٣ (٧٨ «) ...	١١٠٥٫٥٠	٤٩٫٧٠	١٤٫٨٥	٨٦٫٢	٣٫٣
٣٫٥ (٩١ «) ...	١١٣٠٫٠٤	٥٠٫٧٧	١٤٫٧٥	٨٦٫٠	٣٫٤
متوسط ثلاث تسميدات أخف			١٤٫٩٨	٨٦٫٦	
متوسط ثلاث تسميدات أثقل...			١٤٫٨٣	٨٦٫١	

ويتضح من هــذا الجدول أن إضافة نصف غرارة من النتروسلفات الى المقــدار الأساسى وهو غرارة واحدة أنتجت زيادة أربعــة أطنان من القصب بالفدان بينما أنه طبقا لقانون تناقص الايراد قد أنتجت زيادة غرارة أخرى من النتروسلفات أقل من نصف الزيادة الاضافية التى أنتجتها الإضافة فى المرة الأولى . ويتضح كذلك أن خير الانتاج المطلق تتفق مع أحسن التسميد تجاريا كما هو الحال فى تجاربنا الأخرى إذ أنه من الوجهة الاقتصادية لا توجد زيادة يعتد بها فى محصول القصب من تسميد الفدان بأكثر من ٥٢ كيلو من الأزوت بالفدان الانجليزى . ولذا فان نتائج الاختبارات المتنوعة التى أجريت فى كوم امبو تعتبر مقوية للبيانات السابق الحصول عليها فى اختبارات المطاعنة وملوى بمعنى أن الزارع الذى يستعمل أكثر من ٥٢ كيلو من الأزوت للفدان فى تسميد حقوله المزروعة قصبا يفقد هباء ثمن الكمية الاضافية . هــذا وان تجانس نتائج هذه التجارب المبعثرة فى مختلف الأنحاء المتباعدة فى طرز من التربة مختلفة وفى أحوال جوية مختلفــة قد يكون فيه بيان للطريقة المثلى لدى الزراع فى التسميد من الوجهة الاقتصادية المــادية المحضة . وقد جرت العادة فى الوجه القبلى

باستعمال أربع غرارات من النتروسلفات أو نحس أو ما يعادلها من الأزوت فى مواد أخرى (ماية كيلو للفدان) فاذا أضيفت غرارتان للفدان زيادة عن اللازم فى تسميد ٢٠,٠٠٠ فدان كما هو المحتمل جدا تراءى لنا أن فى هذا الوجه من أوجه زراعة القصب فى مصر مايحتمل أن يقتصد فيه ٣٠,٠٠٠ جنيه أو ٤٠,٠٠٠ جنيه فى السنة ويتحقق المثل القائل بأنك " اذا اقتصدت جنيها فقد ربحته " .

بعض نتائج فى لويزيانا مماثلة لما سبق

إن فى طرز التربات المهمة المخصصة لزراعة القصب فى مواسم النمو القصيرة بسبب الجو وحتى فى الطرز المزروعة بها على وجه الخصوص نماذج قصب P.O.J. يوجد من التشابه بين الأحوال المصرية فى إنتاج القصب ، وبين لويزيانا الشبه الاستوائية ما يكفى لتسويغ البحث بوجه الاختصار فى التجارب التى أجريت بلويزيانا على مقدار الأزوت مع ملاحظة أن فى تلك المنطقة الغربية يزرع القصب دائما بغزارة أقل من النصف مما هو متبع هنا (٣٣) فان متوسط المسافة بين الخطوط تبلغ ١٧٠ سنتيمترا مقابل ٨٠ سنتيمترا فى مصر وأنه بناء على ذلك يلزم أن الرطل الواحد من الأزوت هناك (٤٥٤ جراما) يجب نظريا أن يكون له ما للكيلو منه فى مصر تقريبا ، من حيث انخفاض نسبة الانبات ومقدار المحصول . ثم انه نظرا لما هو جار عمليا بوجه عام من حرث محصول من الخضر فى الأرض قبل غرس القصب بلويزيانا فانه من النادر استعمال السماد لمحصول السنة الأولى ولذا فان مقارناتنا يلزم أن تكون على نتائج تسميد محصول السنة الثانية بالأسمدة الكيماوية .

فى مدة الخمس السنوات السابقة لمجئ المؤلف الى القطر المصرى فى سنة ١٩٣٢ قد أجرى عددا وافرا من التجارب فى منطقة القصب بلويزيانا على مقدار الأزوت واستعمل فى ذلك أسمدة من مصادر مختلفة ، ومن بيانات هذه التجارب قد عمل متوسط الأرقام عن محاصيل عشرين تجربة مختلفة (منها ١٣ تجربة استعمل فيها نترات الصودا الشيلى ، ٧ تجارب استعمل فيها أحسن أنواع سيناميد الجير الذى يحتوى على ٢١ ٪ من الأزوت) . وكانت الأراضى التى أجريت فيها هذه التجارب من الأراضى الرسوبية من النوع المشابه جدا لأحسن أنواع أراضينا الجارى زراعة القصب بها وأسفرت النتائج عن ما هو موضح بالجدول رقم ٩ :

الجدول رقم ٩

مقدار الآزوت فى تجارب لويزيانا — نتائج تلخيص عن نوعى الاختبارين[1] معا

وزن السكر المتحصل من الفدان مقدارا بالرطل	وزن القصب بالطن بالفدان: الغلة	وزن القصب بالطن بالفدان: زيادة على الضوابط	تحليلات العصارة: Brix	تحليلات العصارة: سكروز	تحليلات العصارة: النقاوة	السكر المتحصل من الفدان مقدرا بالارطال: الغلة[2]	السكر المتحصل من الفدان مقدرا بالارطال: المكسب
(ا) نيترات الصودا فى ١٣ تجربة :							
الضوابط بدون سماد	١٤٫٣٧	—	١٥٫٨٠	١٣ ٢٤	٨٣٫٧٧	٢٧٢٩	—
٢٠٠ (٣١ نيترات)	٢٠٫٨٤	٦٫٤٧	١٦٫٠٣	١٣٫١١	٨١٫٧٨	٣٩١٥	١١٨٦
٣٠٠ (٤٦ «)	٢١٫٧٠	٧٫٣٢	١٦٫١١	١٣٫٠٤	٨٠٫٩٢	٤٠١١	١٢٨٢
(ب) السياناميد فى ٧ تجارب :							
الضوابط بدون سماد	١٦٫٩٧	—	١٦٫٠٠	١٢٫٦٣	٧٨٫٩٤	٢٩٩٠	—
١٠٠ (٢١ آزوت)	٢٢٫٥٠	٥٫٥٣	١٦٫٠٠	١٢٫٥٧	٧٨٫٥٦	٣٩٣٠	٩٤٠
٢٠٠ (٤٢ «)	٢٤٫٨٢	٧٫٨٥	١٥٫٨٢	١٢٫٤٥	٧٨٫٦٩	٤٢٦٤	١٢٧٤
٣٠٠ (٦٣ «)	٢٦٫٥٠	٩٫٥٣	١٥٫٥٣	١١٫٩٨	٧٧٫١٤	٤٣٥١	١٣٦١

(١) متوسط نتائج للاثسنين فى زراعات قصب P.O.J. فى السنه الثانية (العقر) .

(٢) محسوبة باستعمال قانون جاوه ، قانون ونتركارب Winter Corp بفرض أن نسبة الاستخراج ٧٥ ٪ ونسبة صلاحيته على حسب تقدير مكتب الاغلاء ١٠٠ ٪ ٣٧٠

فتوسطات نتائج التجارب كانت فى الاتجاه مشابهة لدرجة مدهشة لمتوسطات نتائج الاختبارات التى أجريناها بالقطر المصرى. ففى اختبارات النيترات أنتجت غرارة واحدة من السماد زيادة فى العيدان متوسطها ٦ ½ طن ، ١٢٠٠ رطل تقريبا من السكر بالفدان فى لويزيانا تفوق محصول الضوابط والمفارز بينما أن الزيادة الاضافية التى تقل عن طن فى العيدان ومائة رطل من السكر بالفدان وهى الزيادة التى نتجت من إضافة ثلث غرارة لا تسوغ الثمن الذى صرف فى تلك الإضافة .

وفى تجارب السياناميد قد أنتجت غرارة واحدة ربحا متوسطه ٥ ½ طن من العيـــدان ونصف طن تقريبا من السكر بالفدان زيادة عن المتوسط فى قطع (الضوابط) بينما أن الربح الناتج من الإضافة التالية وهى إضافة غرارة من السياناميد أقل من نصف الربح الناتج من إضافة الغرارة الأولى كما هو الحاصل فى تجاربنا ولكنه لا يستهان به من الوجهة الإحصائية والاقتصادية . ثم أن الزيادة الضئيلة التى نتجت من الغرارة الثالثة لا تسوغ أيضا ثمن السماد المضاف علاوة .

ويلاحظ أيضا أن فى كلتى التجربتين أسفرت النتيجة عن نقص فى جودة القصب كلما أضيف الآزوت إضافات بالعلاوة متتالية .

هذا وبعد دراسة هذه النتائج قد استنتج المؤلف (٣٠ ، ٣١) ما يأتى :

(أولا) إن إضافة ٣٠ — ٤٠ رطلا من الآزوت للفدان فى لويزيانا يظهر أنها تقريبا النهاية العظمى من الوجهة التجارية ، فى ظروف هذه التجارب .

(ثانيا) إن إضافة ١٥ — ٢٠ رطلا من الآزوت الى ما يمكننا أن نسميه بالنسبة القاسية فى هذه التجارب وهو ٣٠ — ٤٠ رطلا لم تأت تجاريا بفائدة وانا نرى من الوجهة التجارية فائدة ثابتة حتى ٣٠ — ٤٠ رطلا من الآزوت للفدان فى لويزيانا وكذا علاوة ثابتة فى وزن العيدان من إضافة ١٥ — ٢٠ رطلا من الازوت ولكنها أقل حتما من نتائج استعمال ٣٠ — ٤٠ رطلا

(ثالثا) قد أثبتنا نهائيا لدرجة ما أن ينتج من التسميد بمقدار ٣٠ — ٤٠ رطلا من الآزوت ربح ثابت قدره ١٥٠ — ٣٠٠ ٪ من الاستثمار .

ولا يعرف المؤلف سببا غير ذلك فى زراعة قصب السكر من وقت حرث الأرض الى وقت شحن المحصول يؤدى الى زيادة الغلة بهذه النسبة المئوية الهائلة المحققة . وما يزيد عن ٤٠ رطلا أو حتى ٣٥ ربما يؤثر تأثيرا سيئا على السكروز ويخفض مقداره .

وقد تأيدت هذه الاستنتاجات تأييدا كليا بسلسلة التجارب الواسعة على مصادر الآزوت التى اشترك فى اجرائها قسم خصب الأراضى بالولايات المتحدة — مكتب الأراضى ومحطة التجارب بلويزيانا .

وفى ربيع سنة ١٩٣٠ وضــع تصميم لإجراء تجربة واسعة النطاق قام بها جنابا المستر أونيل والمستر بريو (٢٥) فى بلدة يازو حيث الأرض صفراء رملية ناعمة وهى من أحسن أنواع أراضى لويزيانا لزراعة القصب على مقر" من هوما . وقد وضعت فيها بمقادير ٢٠ ، ٤٠ ، ٦٠ ، ٨٠ رطلا من الآزوت للفدان الانجليزى من الأسمدة المعتاد استعمالها بوجه عام وهى السياناميد وسلفات الأمونيا ونترات الصودا ونترات الجير والكالوريا . وقد عملت التجربة فى قطع مزدوجة استغرقت سنتين خصصت السنة الأولى منهما لقصب السنة الثانية والأخرى لقصب السنة الثالثة .

وفى سـنة ١٩٣٣ قام المستر هرست والمستر أونيل والمستر بريو (١٨) بتجربة مماثلة فى نقطة أخرى على نفس هـذه الزراعة حيث كان قائما بها زرعة طيبـة من قصب ٢١٣ P.O.J. الذى استعمل فى التجارب السالفة وقد كررت كل معاملة أربع مرات .

واستخلص هؤلاء المجربون من نتائج السنوات الثلاث أنه لا أفضلية لمصدر من مصادر الأزوت على مصدر آخر ، وأن الأزوت نفسه كعامل ليست أهميته كأهمية المقـدار المستعمل منـه ، ومن ذلك الحين أصبحت نزعة التجارب متشابهة من حيث التجربة على اختلاف المقادير التى تستعمل من الأسمدة المختلفة ولدينا من هذه التجارب التى أجريت بكل عناية مجـموعة عظيمة الأهميـة لخمس نسب مختلفة من الآزوت فى خمس تجـارب أجريت فى ثلاث سنوات وقد رأى المؤلف أن يحصل على متوسط النتائج عن مقادير الآزوت فى كل حالة من هذه الأحوال الخمسة فبينه فى الجدول رقم ١٠

وبما أنه يندر أن يبقى القصب الآن بمصر بعد السنة الثانية فان الأرقام الدالة على العقر الأول سنة ١٩٣٠ قد بينت بتفصيل أوفى منه فى القصب التالى (العقر الثانى)

الجدول رقم ١٠ — مقـــدار

متوسط نتائج خمسة

(ا) أرقام تفصلية عن قصب السنة الثانية

وزن الأزوت بالرطل عن كل فدان انجليزى	وزن العيدان بالطن من كل فدان انجليزى		تحليلات
	المحصول	الزيادة	بركس
لا شيء	٢٠ر٨	—	١٥ر٦٩
٢٠	٢٦ر٠	٥ر٢	١٥ر٩٦
٤٠	٢٩ر٣	٨ر٥	١٥ر٨٠
٦٠	٢٨ر٧	٧ر٩	١٥ر٤١
٨٠	٣٢ر٣	١١ر٥	١٤ر٩٤

(ب) نتائج تلخيصية لقصب الس

وزن الأزوت بالرطل عن الفدان الانجليزى	قصب السنة الثالثة — ١٩٣١				قـ
	وزن العيدان بالطن بالفدان الانجليزى		وزن السكر بالرطل بالفدان الانجليزى		وزن با
	المحصول	الزيادة عن الضوابط	المحصول	الزيادة	المحصول
لا شيء	١٩ر٠	—	٣١٩٨	—	١٤ر٦
٢٠	٢٤ر٩	٥ر٩	٣٧٩٦	٥٩٨	١٩ر٣
٤٠	٢٥ر٤	٦ر٤	٣٩٦٥	٧٦٧	٢١ر٥
٦٠	٢٤ر٠	٥ر٠	٣٧٢٥	٥٢٧	٢٤ر٠
٨٠	٢٦ر٢	٧ر٢	٣٨٢٥	٦٢٧	٢٣ر٦

الآزوت فى تجارب هوما بلويزيانا

مصـادر للآزوت

من صنف (P.O.J.) سنة ١٩٣

العصارة			وزن السكر المتحصل من فدان انجليزى مقدرا بالرطل	
سكروز	النقاوة	مقدار السكر المتحصل من طن قصب مقدرا بالأرطال	المحصول	الزيادة عن الضوابط
١٣ر٢١	٨٤ر٢٠	١٧٩ر١	٣٧٢٥	—
١٣ر٦٠	٨٥ر٢١	١٨٥ر٧	٤٨٢٦	١١٠١
١٣ر٣٥	٨٤ر٤٩	١٨٠ر٧	٥٢٩٩	١٥٧٤
١٢ر٥٤	٨١ر٣٨	١٦٧ر٠	٤٧٩٨	١٠٧٣
١١ر٧٢	٧٨ر٤٥	١٥٢ر٨	٤٩٢٥	١٢٠٠

الثـالثة والسنة الرابعـة (P.O.J.)

السنة الرابعة — ١٩٣٢			متوسطات ثلاثة محاصيل			
العيدان بالفدان الانجليزى	وزن السكر بالرطل بالفدان الانجليزى		وزن العيدان بالطن بالفدان الانجليزى		وزن السكر بالرطل بالفدان الانجليزى	
الزيادة	المحصول	الزيادة	المحصول	الزيادة	المحصول	الزيادة عن الضوابط
—	٢٥٤٦	—	١٨ر١	—	٣١٥٦	—
٤ر٧	٣٦١٩	١٠٧٣	٢٣ر٤	٥ر٣	٤٠٨٠	٩٢٤
٦ر٩	٣٨٦٣	١٣١٧	٢٥ر٤	٧ر٣	٤٣٧٦	١٢٢٠
٩ر٤	٤٠٠٣	١٤٥٧	٢٥ر٦	٧ر٥	٤١٧٥	١٠١٩
٩ر٠	٣٧٤١	١١٩٥	٢٧ر٤	٩ر٣	٤١٦٤	١٠٠٨

والتشابه بين نتائج هـذه التجارب وتجارب المؤلف على التسميد بالسياناميد التى كانت فيها المقادير الاضافية من الآزوت واحدة تقريبا (الجدول رقم ٩ ب) ظاهر لدرجة مدهشة ففى تجارب المؤلف أنتجت العشرون رطـلا الأولى من الآزوت زيادة فى وزن العيدان قدرها خمسة أطنان ونصف و ٩٤٠ رطلا من السكر بالفـدان الانجليزى عن أرقام الضوابط ، مقابل ٥٫٣ طن و ٩٢٤ رطلا فى التجارب الحالية بينما ان العشرين رطلا من الأزوت الاضافية فى الدفعة الثـانية أنتجت زيادة قدرها ٢٫٣ طن فى وزن العيدان و ٣٣٤ رطلا من السكر فى تجارب السياناميد ، مقابل طنين و ٢٩٦ رطلا فى تجارب هوما .

أما من جهة تأثير الكميات الكبيرة من الآزوت فى تركيب السكر وكميته بالفدان الانجليزى فانه يلاحظ أن نتـائج هوما (موسم النمو الحقيق بلويزيانا يقل شهرا على الأقل عن موسم النمو فى المطاعنة أو كوم امبو) تمـاثل تماثلا بينـا نتائج تجاربنا فى ملوى (الجدول رقم ٣) من ناحية أن أعظم مقدار من السكر وهو ١٢٢٠ رطلا بالفدان الانجليزى فى هوما صار الحصول عليه من الأجزاء المسمدة بأربعين رطلا من الأزوت للفدان الانجليزى وأن كل ما زاد على هذه الكمية نتج عنه تقليل السكر بالفـدان وأن الزيادة فى وزن العيدان انما هى زيادة لا يعبأ بهـا من الناحية الاقتصادية ، ويقول أولئك الباحثون " إنه يظهر مما تقدم ان كل اضافة تزيد عن ٤٠ رطلا من الأزوت للفدان الانجليزى ضئيلة من الوجهة الاقتصادية " .

وبرنامج التسميد الذى يتبعه زارعو القصب بلويزيانا (محطة التجارب التفصيلية منشور رقم ١٥١ سنة ١٩٣٣) قد وضع على أساس أول كمية اعتبرت عمليا أنجع تسميدة للفدان الانجليزى ألا وهى ٣٦ رطلا من الآزوت . وقد اسـتعمل النوع من الأسمدة الذى يعطى الكمية اللازمة من الأزوت ويكون أقل ثمنا من غيره .

الخلاصـــة

نظرا الى هبوط أثمـان الأسمدة الآزوتية بسبب التقدم الهائل فى الصناعات التركيبية فى العشرين سنة الفائتة ، فقد وجد لدى زراع القصب ميل عام فى جميع الأنحـاء الى انفاق ما كانوا ينفقون على تسميد الفدان الانجليزى وتسميد الأرض بمقادير أكبر بكثير مما كانوا يستعملون من قبل .

ثم انه فى كثير من الجهات التى يزرع فيها القصب يظهر أن هذه العادة قد أدت الى استعمال الأسمدة بمقادير تفوق كثيرا أحسن ما يصلح استعماله تجاريا أى بالمقادير التى تتكلف أكثر من قيمة الزيادة التى يحصل عليها فى العيدان والسكر إن وجدت . هذا وفى الجهات شبه الاستوائيـة كالديار المصرية ولويزيانا والجمهورية الفضية حيث مواسم النمو محدودة بسبب الجو قد يصير تجاوز أحسن مقدار اقتصاديا تجاوزا يزيد عنه فى المناطق الحـارة فعلا وقد رؤى من المستحسن تعيين مقادير الأسمدة الأزوتية اللازم استعمالها فى مناطق زراعة القصب المختلفة بمصر وكذا فى مختلف أنواع التربة اسـتعمالا يعود على زراع القصب بأعظم فائدة لمـا أنفقه من النقود على الفدان .

وللوصول الى هذا الغرض قد وضعت عدة تجارب مكررة واسعة النطاق منذ عدة سنوات بملوى والمطاعنة وكوم امبو بكيفية بهـا صار تحديد قيمة مقدار الآزوت فى تراكيبه المختلفة من النـاحية الاقتصادية تحديدا مناسبا يختلف من ٣٠ الى ١٠٥ كيلو للفدان . وقد وصـل هذا المقدار فى المطاعنة الى غرارتين من نترو سلفات النوشـادر (٥٢ كيلو من الأزوت) للفدان بمـا أنه لم يمكن الحصول على محصول أزيد اذا استعمل اكثر من ذلك (الجـدول رقم ١ والجدول رقم ٢) والى غرارتين من نترات الجير (٣١ كيلو من الأزوت) للفـدان فى ملوى (الجدول رقم ٣) حيث أنتج ذلك أحسن محصول من القصب من الناحية الاقتصادية . مع ملاحظة ان اضافة غرارة واحدة من النيترات علاوة على ذلك قد نتج عنها نقص مقدار السكر بالفدان نقصا سريعا بسبب التأثير السيىء النـاتج من استعمال الأزوت بغزارة على نضج القصب ومقدار السكروز فى العصير .

وفى كوم امبو عملت تجارب مماثلة من كل وجهة لتجارب المطاعنة فى ثلاث نظـارات مختلفة إلا فيما يختص بالمقدار الأساسى حيث كان أقل كمية (غرارة واحدة من نترو سلفات النوشادر بدلا من غرارة ونصف) وقد أسـفر متوسط نتائجها عن اتجاه مشابه تقريبا الى اتجاه اختبارات المطاعنة القريبة منها (راجع الجدول رقم ٨) .

هذا ولوجود مقدار كبير من التشابه فى الأرض والأحوال الجوية والصنفية بين البلدين شبه الاستوائيتين اللتين يزرع القصب فيهما فقد قابلنا بين عدة نتائج من التجارب التى أجريت على مقدار الآزوت فى لويزيانا (راجع الجدولين رقم ٩ و رقم ١٠) والنتائج التى حصلنا عليها من تجاربنا بالقطر المصرى وظهر من النتائج فى جميع الأحوال اتجاهات متماثلة

وتناسق نتائج هذه التجارب فى المساحات المختلفة التى يزرع بها القصب فى مصر مما قد يشير الى السبيل الموصل الى اقتصاد فى مقدار ما ينفقه زارعو القصب اقتصادا يتردد بين ٣٠,٠٠٠ — ٤٠,٠٠٠ جنيها سنويا .

BIBLIOGRAPHY

1. Agee, H. P.—Fertilization for Soil Amendment and Maintenance. Repts. H.S.P.A. Anl. Mtg., L., Hulu., 1931.
2. Alexander, W. P.—Influence of Nitrogenous Fertilizers on Sucrose Content of Sugar Cane. Hawaiian Planters' Record. XXXII, 1928.
3. Booberg, G.—Gooit de suikerindustrie geld weg bij de toepassing van Kunstbemasting. Arch. v. d. Skrind. Ned.-Ind., 1933, No. 15, pp. 501-12.
4. Bowles, Sidney J.—Fertilizer Recommendations for Sugar Cane. Sug. Bull., XI, No. 13, pp. 5-6, 1933.
5. Cliff, A. P.—Manuring of Sugar Cane in North Bihar. Ind. Jn. Agr. Sci., I, p. 652-12, 1931.
6. Coates, Fisher and Salazar.—La. Ptr. and Sugar Mfr., LXXX, p. 421., 1928.
7. Cross, W. E.—Has the Sugar Industry been Throwing away Money on Fertilizers? Intl. S. J., XXXV, 1933.
8. Deere, Noel.—Cane Sugar, p. 99. Lndn., 1921.
9. Demandt, E.—Optimum Nitrogen Fertilization for P.O.J. 2878 (Trans. Tit) Arch. Suikind. Ned. Ind., XXXIX, Deel III, Meded. 12, pp. 561-81, 1931.
10. Deomano, F. V.—Philippine Agriculturist, XX, p. 139.
11. Dodds, H. H.—The Manuring of Sugar Cane. Empire Jn. Exptl. Agr., I, 4, 1933.
12. Dodds, H. H.—Notes on Some Fertilizer Experiments Harvested in 1934. Proc. Anl. Cong. Sou. Af. Sug. Technols. Assn., IX, Durban, 1935.
13. Earle, F. S.—Sugar Cane and its Culture. N.Y., 1928.
14. Geerts, J.M.—Meded. v. h. Proefsta v. d. Java. suikind. Landbouwkund. serie. No. 5, 1920.
15. Gracie, Khalil and Enan.—An Analysis of the Factors Governing the Response to Manuring of Cotton in Egypt. Min. Agr., Tech. Bull. 152. Cairo, 1935.
16. Hedley and Beater.—Absorption of Plant-Foods by Sugar Cane. Proc. Anl. Cong. Sou. Af. Sug. Technols. Assn., VII, 1933.
17. Honig, P.—De aschbestanddeelen van suikerriet. Arch Skrind. Ned.-Ind., 10, p. 435, 1931.
18. Hurst, O'Neal and Breaux.—Nitrogen Requirements on Sugar Cane... in Louisiana. Sug. Bull., XI, No. 13, N. Orlns., Ist. April 1, 1933.
19 Kerr, H. W.—Farm Fertility Trials. Qnsland. Bur. Sug. Expt. Stas. Farm. Bulls. 1 and 3, 1931 and 1932.
20. Klinge, Gerardo.—Politica de Irrigacion. La Vida Agricola, XII, 1935.
21. Lopez-Dominguez, F. A.—Sugar Cane Soil and Fertilizer Research in Peru. Proc. Cong. Intern. Soc. Sug. Cane Techls., IV., Bull. 78. S.J., 1932.
22. Martin, J. P.—Sugar Cane Growth in Nutrient Solutions. Haw. Pltrs' Rec., XXXIX No. 2, pp. 79-96, 1935.
23. Mitscherlich, E. A.—Physical Properties of Soils and Crop Yields (Trans. Tit.). Publ. Inst. Belge Amelior. Betterave III, No. 3, pp. 93-102, 1935.

24. MOIR, W. W. G.—HAWAIIAN Soils and Fertilizer Research. Cong. Intl. Soc. S. Cane Technols., IV. S. Juan, 1932.

25. O'NEAL AND BREAUX.—Soil Fertility Investigations... Louisiana. La. Exp. Sta. Bull. 222, 1931.

26. PARDO, J. H.—Utilization of Certain Nitrogen Compounds by Sugar Cane. Intl. Sug. J., XXXIV, 1932.

27. ROSENFELD, ARTHUR H.—Ensayos con Abonos. Rev. Indstl. y Agra. Tucumàn, II, 1911, and V, 1915.

28. ROSENFELD, ARTHUR, H.—La Estación Experimental de la Sociedad Nacional Agraria de Peru. Lima, 1926.

29. ROSENFELD, ARTHUR H.—La Estación Experimental de Java. Bol. Pan.—Amer. Un. No. 68, 1930.

30. ROSENFELD, ARTHUR H.— Results of Some Co-operative Fertilization Tests. Sug. Bull., VI, 15, 1928; VII, 9, 1929; VIII, 11 and 16, 1930; IX, 9 and 18, 1931.

31. ROSENFELD, ARTHUR H.—Fertilizer Experiments in Louisiana. Intl. Soc. Sug. C. Technols., IV, Bull. 95. Sn. Juan, 1932.

32. ROSENFELD, ARTHUR H.—Wasteful Sugar Cane Fertilization. Intl. Sug Jour., XXXV, 1933.

33. ROSENFELD, ARTHUR H.—Optimum Sugar Cane Planting Date in Egypt. Min. Agr., Tech. Bull. 156, 1935. The Spacing of Sugar Cane in Egypt and Elsewhere. *Ibid*, 1936.

34. SAINT, S. J.—Report of Agr. Chemist. Rept. Dept. Sci. and Agr. Barbados. 1929-1930, p. 76.

35. SAINT, S. J.—Manurial Experiments on Sugar Cane, 1928-1932. Agric. J. Barbados, Oct., 1932.

36. SMITH, A. K.—Use of Cyanamid as Source of Nitrogen for Sugar Cane in Louisiana. La. Exp. Sta. Bull. 237, 1933.

37. SPENCER, G. L.—Handbook for Cane Sugar Manufacturers. N.Y., 1917 *et seq.*

38. STUBBS, W. C.—Cultivation of Sugar Cane. N. Orlns., 1900.

39. TURNER, P. E.—Manurial Experiments with Sugar Cane. Trop. Agr. IX, p. 177, 1932, and X, p. 60, 1933.

40. WILLIAMS AND FOLLET-SMITH.—Field Experiments with Sugar Cane. Br. Guiana Dept. Agr. Bull. 1, 1933.

كشف

بأسماء الموظفين الفنيين التابعين لقسم تربية النباتات الذين فى الدرجة السادسة فما فوق

جناب الدكتور ج . تمبلتون .

» المستر س . ه . براون .

» » ه . ا . هانكوك .

» الدكتور ج . فياب .

حضرة أرمناك بديفيان افندى .

» محمد محمد الديب افندى .

جناب المستر ف . دانكرلى .

حضرة الدكتور محمد على الكيلانى افندى .

» محمود فائق افندى .

» محمد عبد الله زغلول افندى .

» حسين ثابت افندى .

» محمد سعيد أبو العطا افندى .

» الدكتور وديع شاروبيم افندى .

» محمد عبد العزيز القشيرى افندى .

» عبد الحميد جلال محرز افندى .

» محمود جوهر افندى .

» أحمد منير افندى .

» عبد الحميد سويلم افندى .

» عبد الغفار سليم افندى .

حضرة البيرونشتين افندى .

» يوسف شبتاى افندى .

» محمد بدر الدين افندى .

» أحمد أحمد يوسف افندى .

» محمد عفيفى حسين افندى .

» أحمد زكى أبو النجا افندى .

رياض نجيب افندى .

محمد محمود صالح افندى .

محمود فهمى الكاتب افندى .

محمود عبد الباقى افندى .

محمد صادق افندى .

عبد الفتاح محمد السيد عطاالله افندى .

فوزى ساويرس بسطا افندى .

الدكتور حسينى ابراهيم المغير افندى .

السيد حلمى حماد افندى .

أحمد زكى عبد الجواد افندى .

ابراهيم حمدى افندى .

سليم نظيف افندى .

المطبعة الأميرية ٤٩٥-١٩٣٦-١٢٣٦

FIG. 1.—Fertilization at the optimum rate yields large dividends

شكل ١ — التسميد بأوفق مقدار يأتي بفوائد كبيرة

FIG. 2.—Loading the Matana experimental cane (Feb., 1935)

شكل ٢ — شحن قصب حقل تجارب بالمطاعنة (فبراير سنة ١٩٣٥)

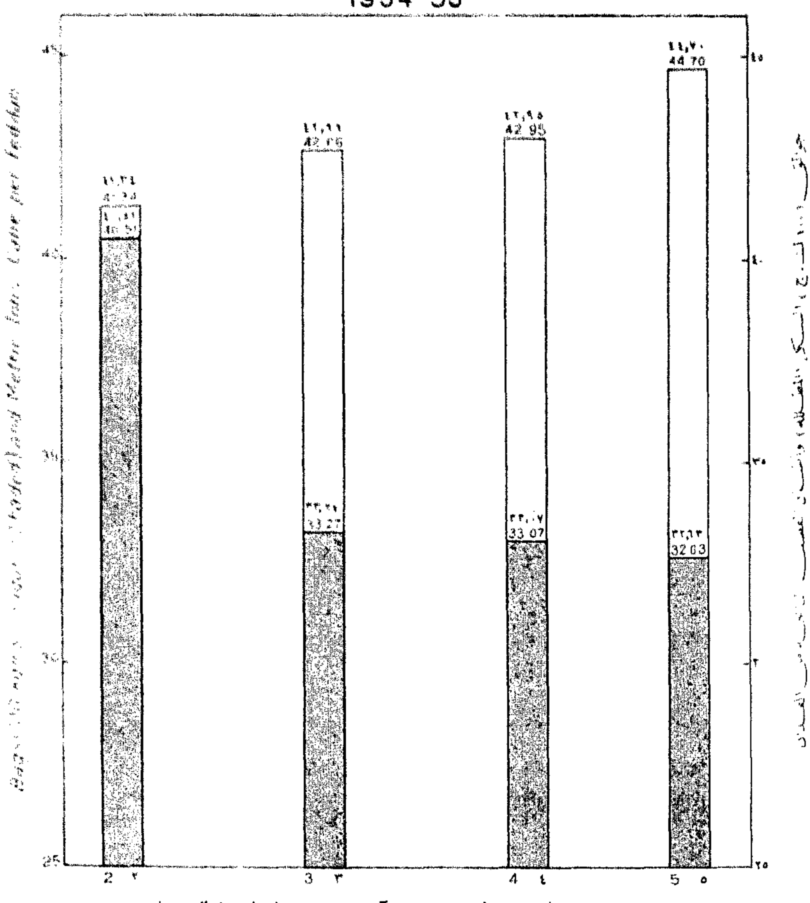
Fig. 3.—Checking up on Kom-Ombo plantings. (Photo Mizrahi.)

شكل ٣ — الكشف على القصب فى مزارع كوم أمبو

رسم رقم (١)

نسبة الآزوت فى تجارب ملوى — تأثير زيادة الآزوت فى محصول القصب والسكر
١٩٣٤ — ٣٥

MALLAWI RATE OF NITROGEN EXPERIMENTS
Effect of Increasing Nitrogen on Yield of Cane & Sugar
1934-35



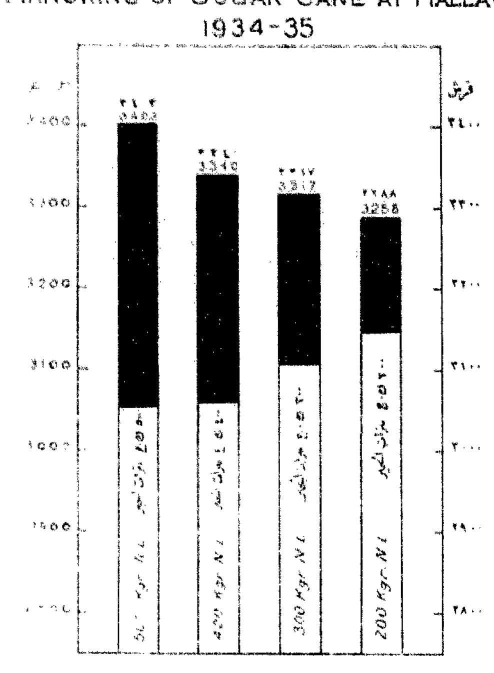
جوالق (١٠٠ ك.ج) نترات الجير (١٥½٪ آزوت) المعطاه للفدان

Sacks (100 kgms.) Nitrate of Lime (15 ½ % Nitrogen per Feddan)

مصلحة المساحة المصرية سنة ١٩٣٦ (١٩٩/٣٦)

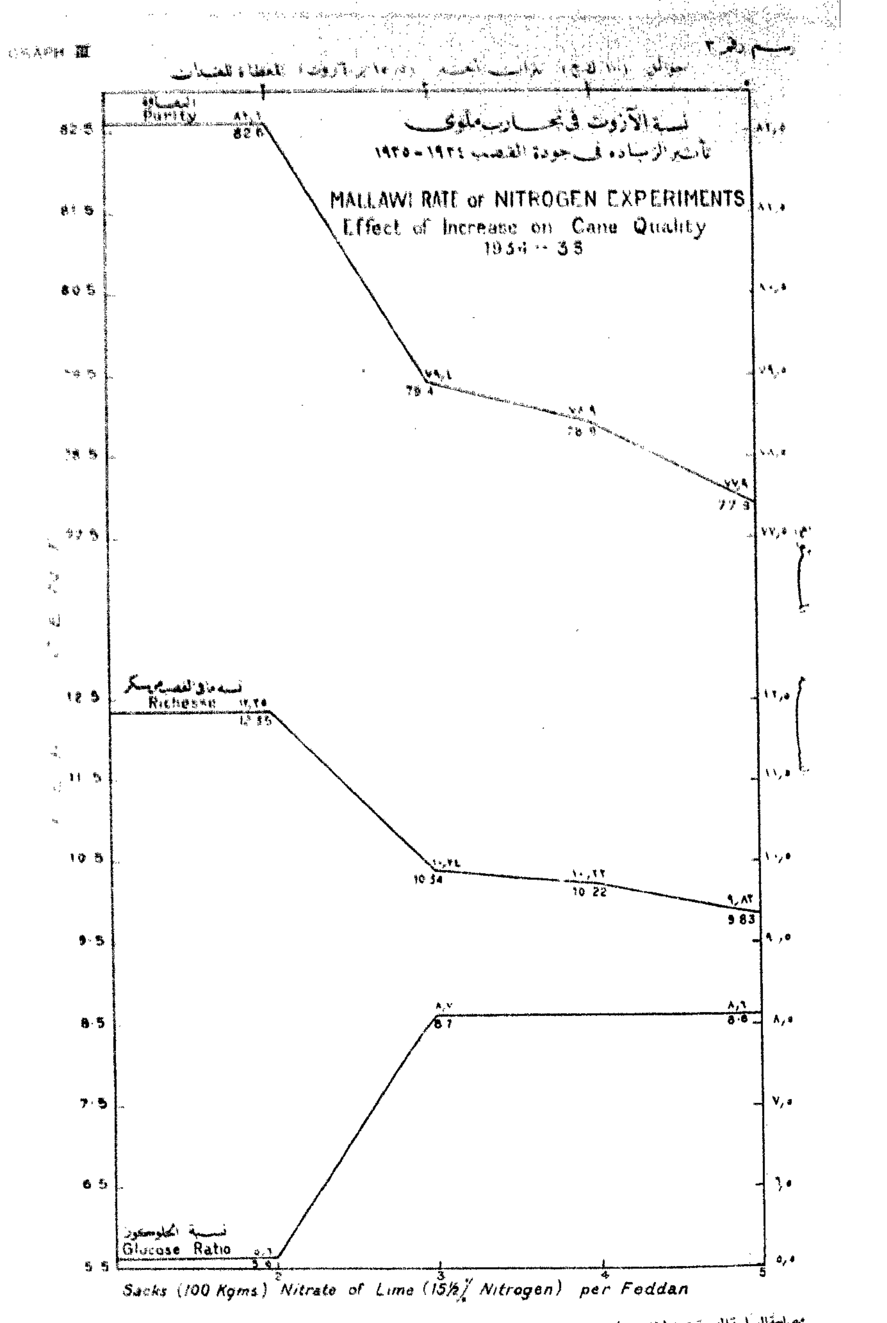
بيان القيمة النقدية لأقصى التسميد فى تجارب ملوى ١٩٣٤ - ١٩٣٥

GRAPH SHOWING MONETARY VALUE OF MAXIMUM MANURING OF SUGAR CANE AT MALLAWI 1934-35



1 Kantar Sugar Cane = 3.5 P.T. — ثمن القنطار من القصب = ٣٫٥
100 Kgrs. N.L = 70 " — ثمن الـ ١٠٠ ك.ج من نترات الجير = ٧٠
Shaded space represents cost of manure — الجهات المظللة تبين ثمن السماد

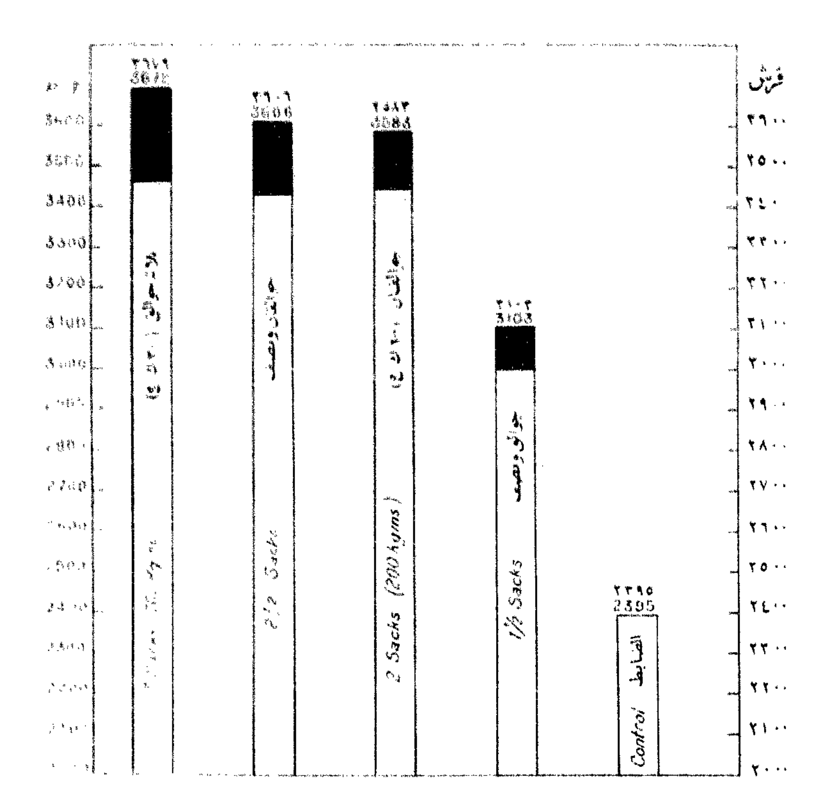
مطبعة المساحة المصرية ١٩٣٦ (٢)


GRAPH III
MALLAWI RATE of NITROGEN EXPERIMENTS
Effect of Increase on Cane Quality
1934 – 35
Purity
82.6
79.4
78.9
77.9
Richesse
12.35
10.34
10.22
9.83
Glucose Ratio
8.7
8.6
82.5
81.5
80.5
79.5
78.5
77.5
12.5
11.5
10.5
9.5
8.5
7.5
6.5
5.5
2
3
4
5
Sacks (100 Kgms) Nitrate of Lime (15½% Nitrogen) per Feddan

رسم رقم ٤

NITRATE OF SODA EXPERIMENTS AT MALLAWI — ...رات الصودا في تجارب ملوي

MONETARY VALUE — القيمة النقدية



ثمن القنطار من القصب = ٣٫٥

ثمن الجوال من نترات الصودا = ٧٠

... Nitrate of Soda = ... 70

وزارة الزراعة

قسم تربية النباتات

النشرة الفنية

رقم ١٧٣

ما يحتاج اليه قصب السكر من السماد فى مصر
تجارب التسميد بالأسمدة الفوسفاتية بكوم امبو

تأليف

المستر أرثر . هـ . روزنفيلد

الخبير الفنى فى القصب

ترجمها الى العربية

سليم نظيف افندى

المساعد الفنى بقسم تربية النباتات

(أوصت بطبعها لجنة المطبوعات بوزارة الزراعة ولكنها غير مسئولة فنية عن الآراء المدونة بها)

طبعت بالمطبعة الأميرية ببولاق بالقاهرة ، سنة ١٩٣٧

تباع مطبوعات الحكومة بصالة البيع بوزارة المالية . أما المكاتبات الخاصة بهذه المطبوعات فترسل رأسا الى قلم النشر بالمطبعة الأميرية

الثمن ٢٠ مليما

[illegible]

المحتويات

الصحيفة

ما يحتاج اليه قصب السكر من السماد فى مصر

بحث

للدكتور . أرثر . هـ . روزنفلد خبير قصب السكر

تجارب التسميد بالأسمدة الفوسفاتية بكوم أمبو

" إن زيادة استعمالنا للأسمدة الفوسفاتية فى مناهجنا السمادى لابد وأن ينجم عنه زيادة فى محصول قصب السكر — بصرف النظر عما تحتويه التربة التى تزرع فيها من خامس أكسيد الفوسفور (فو ٢/أ٥) " — هذه أسطورة قديمة فى زراعة القصب، على الرغم من أنه توجد تجارب إيضاحية قليلة أو ربما لا توجد مطلقا، تؤيد هذا . ولقد أوضح باحثو هاواى العظام (٢١، ٢٤، ٢٩) أن الزيادة من وضع الفوسفات للتربة قد تقابل بارتفاع كميات الفوسفات فى عصير القصب، وبذا تسهل عملية الترويق ويسهل تدرج العمليات . ولكن هذه النتائج المرضية أمكن الحصول عليها دائما من وضع الفوسفات للأراضى المحتاجة لعنصر الفوسفات — التى توجد بقلة جدا فى المساحة التى تزرع قصبا فى مصر — حيث من المحتمل أن خامس أكسيد الفوسفور كان العامل الغذائى المحدد وأن الفوسفات المضافة فقط هى التى أنشأت من جديد التوازن فى عناصر غذاء النبات، الشئ الرئيسى فى عمليات البناء العادية .

وكذا فان أبحاثا أخرى فى هاواى على الفوسفات والبوتاس الموجودة فى عصارات قصب مأخوذ من قطع (رموز) التجارب والحقول، والتى تشمل عددا كبيرا من هذه الاختبارات فى أراضى شركة أوها (Oahu) تظهر لنا بصفة جازمة أنه فى حالة نضج نبات القصب تميل نسبة محتوياته من حامض الفوسفوريك الى الارتفاع، بينما تنخفض محتويات البوتاس ويوضح موار (Moir) (٢٩) — الذى أجرى بعض الأبحاث الدقيقة فى هذا السبيل هذا الاتجاه بتحاليله لأجزاء ساق القصب المختلفة (الثلث العلوى الثلث الأوسط — الثلث الأسفل) حيث إنه من المعقول أن يقال أن الجزء السفلى من القصب النامى أكثر نضجا من الجزء العلوى . فمثلا فى متوسط لعشرين عود مأخوذة من قصب كالدونيا القديم Caledonia ذو اللون الأصفر والتى عمرها ٢٢ شهرا، كان متوسط نسب محتويات الثلث العلوى والثلث المتوسط والثلث الأسفل من خامس أكسيد الفوسفور هى على التوالى ٠٫٠١٧٪، ٠٫٠٢٣٪، ٠٫٠٤٠٪ بينما كانت نسبة أكسيد البوتاسيوم هى ٠٫٠٨٧٪، ٠٫٠٦١٪، ٠٫٠٥٥٪ على التوالى أيضا .

وقد درس باحثون كثيرون المحتويات المعدنيـة لعصـير القصب وعصارات لمحاصيل أخرى ووصلوا الى نفس النتائج التى استخلصها ماكول ويلدون (٢٢)(Mc Cool & Weldon) من بحثهم الشهير على عصارة حبوب القمح الصغيرة حيث يقولون : —

” ان المحتويات الفوسفاتية للعصارة أظهرت ميلا عاما الى الزيادة كلما تقدم عمر النبات و بالعكس فان المحتويات البوتاسية كانت أقل فى العينات الأخيرة “ .

ولم ينجح فيرت (٤٤) (Verret) بمراجعة تجارب هاواى — فى أن يجد أقل علاقة بين درجة العصارة والتسميد بحامض الفوسفوريك كما أن لى (١٦ و١٧)(Lee) فشل أيضا فى ذلك بعـد اجراء تجاربه الدقيقة الفلبين . وقد سرت نفس النتائج على أبحاث فرناندز جارسيا (٩) Fernandz Garcia فى بورتوريكو وكذا على أبحـاث سنت (٣٩) (Saint) فى مار بادوس . بينما أورى كونور وأبوت (٥) Connor & Abbott أن درجة المحصول تتحسن باضافة ذلك المركب السمادى الناقص فى التربة .

و يظهر أن لامفر من هذه النتيجة حيث أننا ننتظر تحسينا فى كل من المحصول أو درجة هذا المحصول من إضافة الفوسفات الى أراضى قصب السكر وذلك فى حالة ماتكون تلك الأراضى محتاجة لخامس اكسيد الفوسـفور الفعال ، كما أننا نخسر ماديا بوضع حامض الفوسفوريك فى الأراضى التى ليست فى حاجة اليه . ونعود فنـذكر ما أورده موار (٢٩) Moir المشهور بأبحاثه فى هذا الشأن فقول : —

” قد تحسنت درجة المحصول من إضافة كميات من هذا العنصر — حمض الفوسفوريك — الذى يعزى نقصه إما الى نقص فى الكمية أو أنه غير فعال وعرف ذلك بالمقابلة لأرض أخرى أو باضـافة المواد السمادية ، و ينقطع التحسن فى الدرجة عند نقطة خاصة تصبح عندها الكمية المضافة عاملا عكسيا أو مضرا بالنسبة إلى عدم التوازن الناشئ “ .

ويقول موار (Moir) أيضا إن هنالك نتائج لتجارب متعددة توضح التأثير الضار (السام) الناتج عن وضع كميات كبيرة من الفوسفات — ففى مصنع بيونير (Pioneer Mill) مثلا حيث ينتج ٣٠٠ رطل أو أكثر للفدان أنتجت أقل من ٣٠٠ رطل فى تجارب كثيرة ، و يستنتج من ذلك ”أن القصب لايختلف كثيرا عن المحاصيل الأخرى فى تحسن درجته بالنسبة لتوازن العناصر الغذائية “ .

بعض الأبحاث السابقة فى الأقاليم المدارية

لقد ووجه الكاتب فى أثناء سـنوات دراسـية كثيرة على هذا الموضـــوع فى الأقاليم المدارية ، بأدلة ثابتة على مثل هذه التأثيرات السامة أو المحطة ، الناتجة عن وضع كميات كبيرة نسبيا من السو برفوسفات فى أراضى القصب الرسوبية المشابهة لأراضى الوجه القبلى التى تحتوى عادة على مايكفى من حامض الفوسفوريك الجاهز لإنتاج المحاصيل الاعتيادية .

وفى باقى الأراضى والمنحدرات الحجرية .. الخ ، قد تكون نسبة خامس اكسيد الفسفور المنخفضة هى العامل الغذائى المحدّد فى انتاج القصب ، ولكن قليلا جدا ما وجد الكاتب مثل هذه الحالة فى الأراضى الرسوبية بصرف النظر عن أنها تحت ظروف الأمطار أو نظام الرى العادى ، دون التفات الى أن هذه الأراضى كانت على جانب من الحامضية أو القلوية الخفيفة

الجمهورية الفضية (الأرجنتين) : حينما أنشئت محطة تجـارب السكر فى تاكامان (Tucuman Sugar Experiment Station) منذ ربع قرن مضى كان أول ما اعتنى به إجراء تجارب التسميد وقد كانت هذه التجارب من النوع العامى على الأزوت والفوسفات والبوتاسا كل بمفردها ، ثم على مخلوط من كل اثنين من هذه العناصر . ثم أخيرا على مجموع العناصر الثلاثة (مختلطة) . وقد كانت الكمية المتبع اعطاؤها للهكتار فى كل حالة هى ٥٥ كيلوجراما من الأزوت ومن كل من العنصرين الآخرين ٥٠ كيلوجراما . وقد أجريت تجارب أيضا على اعطاء نصف هذه الكمية وضعفها وثلاثة أضعافها .

ونجد فى جدول رقم ١ أن نتائج الأزوت بمفرده + حامض الفوسفوريك هى عبارة عن متوسطات أربع سنوات لثلاث تجارب متماثلة على قصب تلك البلاد المخطط ذو اللون الأرجوانى (البلدى عندنا) — أى مجموع اثنى عشر محصولا مختاما اجتازت دورة واسعة من الاختلافات الجوية (٣٢) . وكان مصدر الأوزت هو السماد العضوى القديم من الدم المجفف ، ومصدر خامس اكسيد الفوسفور ، هو سو برفوسفات الكلسيوم .

جدول رقم ١

متوسط نتائج اثنى عشر محصولا بالارجنتين

التحليلات الكيماوية للعصارة

المواد	محصول الهكتار	متوسط وزن العود	المواد الصلبة	السكروز	النقاوة	السكر المتحصل عليه +	محصول السكر بالهكتار ++
	طن	جرام					
أزوت	٢٩٫١١٧	٦٤٠	١٦٫١	١٣٫٤	٨٣٫٣	١١٫٣	٢٢٦٠
أزوت + فوسفريك	٢٥٫٠٠٩	٥٦٠	١٣٫٥	١٣٫٠	٨٢٫٢	١٠٫٦	١٨٧٠

+ عامل كثيرا مايستعمل فى تاكامان ، و يتحصل عليه بضرب كذا ٪ سكروز × النقاوة .

++ باعتبار الناتج من ٧٠ ٪ من مجموع وزن القصب .

وبينما هذه الأرقام فى صالح الأزوت وحده إلا أنها قد لا تكون قاطعة فى مجموعها ، وذلك بالنسبة للخطأ الكبير غير المسموح به فى التجارب ، فى محصول السنة الثالثة والرابعة للقطع ، إذ كان هناك ميل دائم يدل بوضوح على عدم التحسن لا فى غلة القصب ، ولا فى غلة السكر ، ولا فى متوسط الحجم الفردى للعيدان ، أو نوع العصارة الناتجة عن التسميد بحمض الفوسفوريك مع الأزوت ، تحت ظروف هذه التجارب .

لويزيانا :

لقد وجد الكاتب ، بعد أن رجع إلى لويزيانا سنة ١٩٢٦ لخبير مستشار لرابطة قصب السكر الأمريكية — وبعد غياب ستة عشر عاما — نفس نظام تسميد القصب الذى كان شائعا فى أثناء عمله الأول هنالك عدا أن المواد المركبة الصناعية حلت محل المواد العضوية بكثرة شائعة ، وذلك فى عهد الدكتور كرتر ستابز (٤١) — (Dr W.M. Carter Stubbs) وكذا كانت إضافة ٣٠ إلى ٤٠ رطلا من خامس أكسيد الفوسفور للفدان لم تزل متبعة فى جميع زراعات القصب ، وذلك زيادة عن التسميد الأزوتى العادى . وفى غضون ذلك ، قد حدث تغيران أساسيان فى زراعات القصب لابد وأن يكونا قد أثرا تأثيرا حيويا نافعا فى ميزان غذاء النبات الموجود بالتربة وهما : —

١ — حل محصول فول الصويا (بيلكسى) Biloxi Soya beans الكثير المحصول المتعمق الجذور . محل محصول اللوبيا الرهيف الذى لا يحتمل المعاملة الرديئة والذى كان مستعملا بكثرة كمحصول سمادى أخضر .

٢ — الفشل التام تقريبا لصنف لويزيانا المخطط القرنفلى (البلدى) وصنف D٧٤ بالنسبة لإصابتهما بمرض الموزاييك ، والضرورة الواضحة لاحلال أصناف أخرى أكثر قوة ومناعة ضد المرض محلهما مثل أصناف قصب P.o.j الرفيعة .

وقد ظهر للمؤلف من أول الأمر ، أن التغيير فى محصول الدورة ليس فقط لتخزين كميات أكبر من الأزوت العضوى السهل التناول لمحصول القصب ، بل وأنه أشد قدرة على اجتذاب حامض الفوسفوريك من الطبقات الأرضية السفلى نتيجة لكبر حجم وطول جذور محصول فول الصويا إذا قورنت بوجه عام بجذور محصول اللوبيا .

ومن المعقول أن للمجاميع الجذرية التامة التكوين لأصناف P.o.j القدرة على الاستفادة من الغذاء النباتى الموجود بالتربة أكثر من أصناف البلدى التى تنقطع عن تكوين الجذور اذا ما أصيب النبات بمرض الموزاييك اصابة شديدة .

ولقد أجريت بعض التجارب التعاونية البسيطة فى مساحات كبيرة فى جهات متعددة من الولاية ، وفى سنة ١٩٢٨ نشر الكاتب جميع أرقام التجارب الناتجة عن إضافة كميات مختلفة من الأسمدة الأزوتية والفوسفاتية لمحصول السنة الأولى وذلك لست زراعات مختلفة ، وقد كانت النتائج سلبية فى كل حالة من الوجهة التجارية (الاقتصادية) .

ويرجع السبب فى عدم موافقة التسميد الى الحقيقة السابق ذكرها وهى أن القصب دائما مايزرع فى لويزيانا فى الأرض التى حرث بها حديثا محصول جيد من فول الصويا .

وعلى ذلك فابتدائنا بفصل سنة ١٩٢٨ اقتصرت تجاربنا على محصول السنة الثانية والثالثة ونظرا الى أن محصول القصب فى مصر نادرا مايترك فى الأرض بعد السنة الثانية ، فان المحاصيل التى ندرسها الآن كانت محاصيل السنة الثانية هنالك ، وقد كانت مزروعة فى أنواع من التربة الرسوبية تشبه تلك التى تنتج القصب فى الوجه القبلى .

وبعكس النتائج التى حصل عليها من تجارب السنة الأولى (البكر) فقد ظهر أثر بين وتجانس فى تجارب الخلفة فى سنى ١٩٢٨ و ١٩٢١ و ١٩٣٠ من إضافة ٣٠ الى ٤٠ رطلا من الأزوت للفدان وذلك لجميع الأسمدة الأزوتية ، بينما أن اضافة حامض الفوسفوريك بكميات مختلفة لم تظهر أى تأثير مفيد فى وزن أو صفات المحصول ، كما يرى من ملخص نتائج تجارب ثلاث سنوات لمصدرين سماديين مختلفين فى جدول رقم ٢ ، ففى كلتا السلسلتين كان يوضع ٢٠٠ رطل من كل من سمادى نترات الصودا والسناميد للفدان . وفى كل الحالات كان محصول كل قطعة يعصر وحده ويحلل فى مصنع سكر تجارى كما فى حالة تجاربنا فى مصر وبذا أمكن تفادى عقبة الحصول على بغيتنا ألا وهى " العينة الممثلة " .

جدول رقم ٢

متوسط سنوى لتجارب ٣ سنوات فى لويزيانا

(ا) ١٣ — تجربة على نترات الصودا :

المعاملة	محصول ايكر القصب بالطن		تحليلات العصارة			أرطال سكر صالحة فى الفدان*	
	المحصول	الزيادة الناتجة	المواد الصلبة	السكروز	النقاوة	المحصول	الزيادة الناتجة
بدون سماد	١٤٫٣٢	—	١٥٫٨٠	١٣٫٢٤	٨٣٫٨٠	٢٧٢٩	—
نترات	٢٠٫٨٤	٦٫٥٢	١٦٫٠٣	١٣٫١١	٨١٫٧٨	٣٩١٥	١١٨٦
نترات + فوسفات	١٩٫٩٦	٥٫٦٤	١٦٫١٦	١٣٫٢٤	٨١٫٩٣	٣٧٣٣	١٠٠٤

(ب) ١٤ — تجربة على السياناميد :

المعاملة	المحصول	الزيادة الناتجة	المواد الصلبة	السكروز	النقاوة	المحصول	الزيادة الناتجة
بدون سماد	[illegible]	—	١٦٫٣٥	١٣٫٣٤	٨١٫٥٩	٣١٦٠	—
سياناميد	[illegible]	٧٫١٠	١٦٫٠٣	١٣٫٠٣	٨١٫٢٩	٤٣٥٦	١١٩٦
سياناميد + فوسفات	٢٤٫٣٣	٧٫٥٧	١٦٫١٢	١٢٫٩٩	٨٠٫٥٨	١٤٢٥	١٢٦٥

وبمناقشة هذه النتائج استخلص الكاتب (٣٥) ما يأتى : —

" ليس هناك تحسين معروف فى المحصول أو محتويات السكر من جراء إضافة حامض الفوسفوريك مع أسمدتنا الأزوتية . وأنه لمن الدلالة الواضحة والكافية ، بعد تجارب أربع سنوات ، أن نحكم بصفة قاطعة ضد الاعتقاد السائد السابق . وهو وضع ٢٠٠ رطل تقريبا من السوبرفوسفات للفدان . ما عدا فى بعض أنواع الأراضى المختلفة التى لها خواصها . ولم تظهر فقط أية فائدة على العموم — وبالأخص الفائدة التجارية — من وضع حامض الفوسفوريك ، بل أنه فى كل الحالات لم يحصل على أى دليل بأن له أى تأثير نظرى فى إسراع النضج ، الذى يزيد محتويات السكر " .

* استخلصت باستعمال قاعدة جاوه وتر كارب (wintor-carp) باتخاذ ٧٥٪ استخراج العصارة و ١٠٠٪ قوة مصنع السكر .

والعبارة الآتيـة تدل على اتباع هـذه النتائج فى لويزيانا بتوسع وهى منقولة عن منهج (برنامج) منتجى القصب بجنوب لويزيانا :

" وديان النهر الاولى يجب الاقتصار فى تسميدها على الأزوت فقط فيما عدا الأراضى التى أوضحت التجارب لزوم استعمال الفوسفات بها "

وقد اتضح من تجارب حديثة بوشرت سويا بواسطة مكتب الكيماء بالولايات المتحدة ومحطة تجارب لويزيانا بواسطة أونيل ، هرست ، برو* — امكان الحصول على ربح مرضى من وضع نصف الكمية من السوبر فوسفات التى كانت توضع قبلا الى الأراضى المسماه بالرملية فى لويزيانا Ynzoo (أراضى رملية ناعمة جدا وخصبة غرينية) . ويجب أن نقول إنه من المحتمل أنه بعدم توالى استعمال الفوسفات فى هذه الأراضى لمدة عدة سنين ، أن يكون قد نشأ عن ذلك نقص واضح فى كميات الفوسفات المخزنة التى نشأت فى زمن أتبع فيه وضع الفوسفات بكثرة زائدة .

الأبحاث التى عملت بمصر

فى خريف سنة ١٩٣٣ وبالمعاونة الصادقة مع مديرعام شركة السكر رينيه قطاوى بك ومسيو س. ذجدون الموظف بشركة وادى كوم امبو — عمل تصميم لأربع تجارب احصائية فى شكل بسيط على قدر الامكان . بقصد البت فى موضوع تأثير وضع كيسين (الكيس ١٠٠ كيلوجرام) من سوبرفوسفات الكلسيوم ١٦٫٥٪ مع كمية الأزوت العادية التى توضع عادة وذلك فى جملة نظارات مختلفة تشتمل على أنواع من التربة تتدرج من جيدة جدا الى أضعف التربات فى هذا التفتيش الفسيح .

وقـد اشتملت كل تجربة على اثنى عشرة منطقة مساحتها ربعة قراريط (١/٦ فدان) وأعطيت كل منها كمية السماد العادية (٢٫٢٥ شوال من نترو سلفات الأمونيا ٢٦٪ أزوت أى ٥٧ كيلو جراما من الأزوت للفدان) لمحصول السنة الأولى (البكر) وأربعة شوالات (١١٧ كيلو جرام من الأزوت) لمحصول السنة الثانية (الخلفة الأولى) كما اعطيت كل واحدة متبادلة منها معدل ٣٣ كيلو جراما من خامس أكسيد الفوسفور للفدان وذلك بوضع شوالين من السوبرفوسفات بين الخطوط قبل الزراعة مباشرة ، وكذا بعـد حرث الأرض فى مايو لمحصول السنة الثانية .

وقد اتفق على جعل مساحة القطعة ١/٦ فدان نظرا لأنه رؤى أنها تمثل مساحة من الأرض تكفى لانتاج كمية كافية من القصب ، ويصير من الملائم تسليمها لمصنع سكر كبير حديث دون تعقيد كثير ، وتأخير فى عمليات المصنع ، حيث بالتجاوز عن كميات بسيطة لمحصول

* O'Neal, Hurst, Breaux

القطع الذى يبلغ من ٥ إلى ١١ طنا لكل قطعة صار من الممكن تسليم محصول كل مكرر (قطعة) للمصنع كوحدة قائمة بذاتها . وبهذا الخصوص يود المؤلف أن يعرب عن تقديره لمدير مصنع كوم امبو المسيو فافر ، وكذا وكيل شركة أراضى كوم امبو المسيو س . مزراحى وذلك لتعاونهما الصادق ومباشرتهما تسلم عربات قصب التجارب فى كلا من المصنع والحقل .

ويلاحظ أنه وضع فى ست قطع من كل تجربة ، فوسفات ، كما أن الست الأخرى لم يوضع بها ، فمثلا كانت المساحة فى كل من قطع المقارنة والقطع الأخرى المعاملة (المسمدة) فدان واحد تماما حيث أن كل تجربة كانت مساحتها فدانين ؛ أى أن مجموع المساحة فى الأربع النظارات كان ثمانية أفدنة .

أنواع التربة وتحضير الأرض وزراعتها :

لقد تم اختيار أنواع التربات المختلفة للتجارب فى مختلف القطارات تحت ارشاد مسيو مزراحى . ففى نظارة سبعة قبلى ونظارة بحرى كوم امبو ، كانت الأراضى المنتخبة خصبة جدا ، غرينية ، ثقيلة ومتجانسة وفى النظارة الأولى كانت التربة أكثر تجانسا ، وفى نظارة شرق الرغامة ، كانت التربة خصبة طينية غرينية متجانسة ، بينما اقيمت تجارب نظارة العباسية فى تربة غير متجانسة (كيميائيا وطبيعيا) طينية مدموكة جدا (قرموط) وأقل فى مجموعها عن متوسط الخصب بالنسبة لكوم امبو .

وقد كان تحضير الأرض والزراعة والرى مطابقا فى كل الحالات (لتجارب المسافات ٣٦) وذلك فيما يختص بكل نظارة ولا لزوم لاعادة التفاصيل هنا . ويكفى أن يقال أن حلقة هذه العمليات الفنية فى كوم امبو لم تترك شيئا ناقصا ، وأكدت الحصول على معلومات جديرة بكل ثقة

التأثيرات المرئية للفوسفات على القصب النامى :

من الابتداء قد أظهرت قطع تجربة السبعة قبلى — حيث حصل على أحسن نمو للقصب — مخالفة واضحة فى اللون ، فقد كان اخضرار القصب فى القطع المسمدة بالفوسفات ، أدكن من القطع المسمدة بالأزوت وحده ، وكذا فقد كان ظاهرا أنها أسرع نموا أيضا ، حتى حاول شهر مايو حيث ظهر هذا الحقل التجريبي كلوح شطرنجي مساحته

فدانان ، بداخله مربعات ذات ألوان متعاقبة من أخضر داكن الى أخضر مصفر ، وكان الأخير أقصر من القطع المسمدة بالفوسفات بمتوسط ٦ — ٨ بوصات . وبحلول النصف الأخير من يونيه ، بعد التسميد الأزوتى الثانى ، صار اختلاف اللون أقل ظهورا ، وبعد شهر آخر ظهر جميع القصب بلون أخضر داكن متناسق ، حيث كان قد أعطى له آخر دفعة من نتروسلفات الأمونيا بمعدل ١٠٠ كيلوجرام للفدان. فهذا دليل إما على قلة المدخر من حمض الفسفوريك ، أو ان قابليته للانتفاع به أبطأ فى هذا النوع من الأرض عن الأراضى الأخرى تحت التجربة ، أو ان الدفعة الأولى من الأزوت احتوت على جزء أكبر من مجموع ما أعطى للفدان وهو ٨٥ كيلوجراما زيادة على الـ١٣١ كيلوجراما التى أعطيت بالفعل فى أول دفعة ، حيث إنه فى منطقة العباسية بينما كان هناك فرق طفيف جدا فى اللون فقد تلاشى سريعا ، كما أنه فى النظارتين الأخريتين لم يشاهد مطلقا أى فرق فى اللون أو النمو بين القطع المسمدة بالأزوت وحده ، وباقى القطع المسمدة بالأزوت والفوسفات معا ، ويلزم تذكر هذه المشاهدات بعناية عند فحص النتائج التفصيلية للمحصول المذكور فى جداول رقم ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ .

طرق الحصاد والمحصول :

لما قطعت التجارب (فى التواريخ المبينة فى الجداول الخاصة بكل تجربة كان يعمل جميع العمال فى قطعة أو قطعتين سويا ، وذلك بعد قطع قصب النطاقات وتحديد كل قطعة بمفردها ، وابتدئ فى تحميل القصب من كل قطعة فى عربات ديكوفل خاصة بينما كان القطع جاريا فى باقى القطع . ولم يترك أى جزء من القصب من أى قطعة لم يحمل ليقضى الليل فى الحقل ، أى أن قصب كل مكرر كان يحمل دائما فى عربات ذات نمر خاصة ويشحن الى المصنع فى نفس مساء يوم الحصاد . وقد خصص أناس معينون بواسطة كلتا الشركتين للاشراف على تحميل القصب فى عربات خاصة لذلك ، وارسال القطارات واستلامها فى المصنع ، وكذا الإشراف على عمليات الوزن والعصير والتحليل. ويجب تهنئة هؤلاء الرجال ورؤسائهم على دقتهم وكفاءتهم على عمليات التسليم السريع لمساحة عظيمة من قصب هذه المينات الكبيرة بدون الوقوع فى أى تعقيد أو خطأ .

جدول رقم ٣

تجربة التسميد الفوسفاتية فى بحرى كوم امبو

١ — قصب السنة الأولى (البكر) حصد فى ١٧ مارس سنة ١٩٣٤

(ا) أزوت فقط

نمرة القطع	محصول القصب للقطعة بالقنطار	محصول الفدان قنطار	نسبة السكروز	النقاوة	السكر فى الفدان بكجم
١	١٩٦٫٢٢		١٢٫٣٩	٧٧٫٨	
٣	٢٢٢٫٧١		١٢٫٩١	٨٠٫٠٠	
٥	٢٣٧٫٣٣		١٢٫٥٠	٨٠٫٣	
٧	١٩٣٫٥٥		١٢٫٧١	٧٩٫٨	
٩	٢١٣٫٩١		١٣٫٢٨	٨٣٫٥	
١١	٢٢١٫٢٨		١٢٫٧٠	٨١٫٤	
المتوسطات	١٢٨٧٫١٠	٥٧٫٨٢	١٢٫٧٥	٨٠٫٠٤	

(ب) أزوت وسوبرفوسفات

نمرة القطع	محصول القصب للقطعة بالقنطار	محصول الفدان قنطار	نسبة السكروز	النقاوة	السكر فى الفدان بكجم
٢	٢٢٧٫٤٧		١٢٫١٥	٧٨٫٨	
٤	٢٠٩٫٣٨		١٣٫٦١	٨٢٫٠	
٦	٢٠٧٫٦٠		١٢٫٥٢	٧٨٫٦	
٨	٢١٤٫٤٤		١٣٫٥٤	٨٣٫١	
١٠	٢٠٦٫٤٤		١٣٫١٨	٨٢٫٤	
١٢	٢٠٤٫٧٧		١٢٫٨٤	٨١٫٣	
المتوسطات	١٢٧٠٫١٠	٥٧٫٠٦	١٢٫٩٧	٨١٫٠	

٢ — قصب السنة الثانية — حصد فى ٢٧ فبراير سنة ١٩٣٥

نمرة القطع ٤ ق	محصول القصب للقطعة قنطار	محصول الفدان طن	نسبة السكروز	النقاوة	السكر فى الفدان كجم
أزوت	١١٣٥٫٦٨	٥١٫٠٢	١٢٫٨٨	٨٣٫٠	
أزوت + فوسفات	١١٤٦٫٥٤	٥١٫٥١	١٢٫٦٧	٨٢٫٥	

٣ — متوسطات السنتين :

أزوت	١٢١١٫٣٩	٥٤٫٤٢	١٢٫٨٢	٨١٫٧	٥٥٨٣
أزوت + فوسفات	١٢٠٨٫٣٢	٥٤٫٢٤	١٢٫٨٢	٨١٫٧	٥٥٦٥

جدول رقم ٤

تجربة السوبرفوسفات فى العباسية

١ — محصول السنة الأولى (بكر) حصد فى ٣٠ مارس سنة ١٩٣٤

(ا) أزوت فقط

١	١٠٩٫٩١ +		١٥٫٠٣	٨٦٫٠
٣	١٨١٫١٦		١٤٫٨١	٨٦٫١
٥	١٥٠٫٧٥		١٤٫٠٦	٧٥٫١
٧	٢٢٣٫٥٦		١٢٫٩٤	٨١٫٨
٩	٢٢٥٫٠٢		١٤٫٥١	٨٦٫٣
١١	٢٢٥٫٥٦		١٣٫٨٥	٨٤٫٦
المتوسطات	١٢٠٧٫٢٦	٥٤٫٢٤	١٤٫٢٠	٨٥٫١

+ لما جهزت هذه التجارب للحصاد ، لاحظ المسيو مزراحى أن كميات كبيرة من القصب كانت قد سرقت من القطع الخارجية رقم ١ ورقم ٦ ومع أن القصب الذى حصد من هذه القطع أعطيت أرقامه فى الجدول الا أن هذه القطع حذفت عند حساب انتاج الفدان الواحد ، أى أن متوسط المحصول للفدان يحسب من الخمسة القطع التى لم تمس فى كل حالة . ويشكر المؤلف المسيو مزراحى على ملاحظته الدقيقة للتجارب فى أثناء نموها .

(ب) أزوت وسوبر فوسفات

نمرالقطع ٤ ق	محصول القطعة قنطار	محصول الفدان بالطن	نسبة السكروز	النقاوة	السكر فى الفدان كم
٢	١٤٩٫٣٨		١٤٫١٨	٨٥٫٥	
٤	٢١٩٫٤٢		١٤٫٩٥	٨٦٫٨	
٦	٢٠٥٫٠٦		١٣٫٧٤	٨٤٫٨	
٨	٢١٨٫٣٦		١٣٫٣١	٨٣٫٦	
١٠	٢١٢٫٨٤		١٣٫٧٦	٨٥٫٠	
١٢	٢٠١٫٧٥		١٢٫٦٥	٨٢٫١	
المتوسطات	١٢١٢٫٩٠	٥٤٫٤٩	١٣٫٧٦	٨٤٫٦	

٢ — محصول السنة الثانية حصد فى ١٩ فبراير سنة ١٩٣٥

أزوت	١٠٤٠٫٦٧	٤٦٫٧٥	١١٫٨٧	٨٠٫٥	
« فوسفات	١٠٩٩٫٣٩	٤٩٫٣٩	١١٫٥٣	٧٩٫٧	

٣ — متوسطات السنتين

أزوت	١١٢٣٫٩٧	٥٠٫٤٩	١٣٫٠٤	٨٢٫٨	٥٢٦٧
« فوسفات	١١٥٦٫١٥	٥١٫٩٤	١٢٫٦٥	٨٢٫٢	٥٢٥٦

جدول رقم ٥

تجربة السوبرفوسفات فى شرق الرغامة

١ — محصول السنة الأولى (البكر) حصد فى ٢٤ مارس سنة ١٩٣٤

(أ) أزوت فقط

نمر القطع (٤ قيراط)	محصول القصب للقطعة قنطار	محصول القصب للفدان	نسبة السكروز	النقاوة	السكر فى الفدان كم
	بالكيلو جرام	بالطن	بالقنطار		
١	١٩٢٫ ٩		١٣٫٧٤	٨٣٫٣	
٣	١٨٠٫٠٤		١٤٫٠٤	٨٤٫٣	
٥	١٨١٫٥٦		١٣٫٦٢	٨٣٫٢	
٧	٢٠٥٫٦٤		١٤٫٠٨	٨٤٫٠	
٩	١٥٩٫٧٨		١٤٫٦٣	٨٤٫٦	
١١	١٥١٫٨٢		١٣٫٦٥	٨٣٫٢	
المتوسطات	١٠٧٠٫٩٣	٤٨٫١١	١٣٫٩٦	٨٣٫٨	

(ب) أزوت وسوبرفوسفات

٢	١٨٢٫٥٣		١٣٫٥٧	٨٣٫٢	
٤	٦٠٥٫٨٢		١٣٫٢٣	٨١٫٧	
٦	١٥٦٫٢٠		١٢٫٤٣	٧٩٫٤	
٨	١٩١٫٩٦		١٤٫١١	٨٤٫٦	
١٠	١٨٥٫٤٧		١٣٫٥٣	٧٢٫٦	
١٢	١٣٣٫٥٦		١٤٫٢٢	٨٤٫٢	
المتوسطات	١٠٥٦٫٥٤	٤٧٫٤٦	١٣٫٥١	٨٢٫٦	

٢ — محصول السنة الثانية حصد فى ٢٨ مارس

أزوت	١٠٨٦٫٨٧	٤٨٫٨٣	١٣٫٧٢	٨٣٫٢	
أزوت + فوسفات	١٠٩١٫٤٠	٤٩٫ ٣	١٣٫٩١	٨٣٫٢	

٣ — متوسطات السنتين

نمرة القطع ٤ قيراط	محصول للقطعة	محصول للفدان	نسبة السكروز	النقاوة	السكر فى الفدان
	قنطار	طن			كجم
أزوت	١٠٧٨و٩٠	٤٨و٤٧	١٣و٨٤	٨٣و٥	٥٣٦٦
أزوت + فوسفات	١٠٧٣و٩٧	٤٨و٢٤	١٣و٧١	٨٢و٩	٥٢٩٢

جدول رقم ٦

تجربة السو برفوسفات فى السبعة قبل

١ — محصول السنة الأولى (بكر) حصد فى ٣ أبريل سنة ٩٣٤ :

ا — أزوت فقط

٢	٢٣٥و٨٧		١٤و١٤	٨٥و٦	
٤	٢٣٩و١٦		١٣و١١	٨٢و٤	
٦	٢٣٧و٧٢		١٤و١٣	٨٤و٦	
٨	٢٤٢و٤٠		١٢و٩٤	٨٢و٤	
١٠	٢٢٤و٢٣		١٣و٩٨	٨٣و٥	
١٢	٢٤١و٧٣		١١و٩٨	٨٠و٠	
المتوسطات	١٤٢١و١١	٦٣و٨٤	١٣و٣٨	٨٣و٠	

ب — أزوت وسو برفوسفات

١	٢٤٩و١٦		١٣و٠٢	٨١و٢	
٣	٢٤٧و١٣		١٣و٤٩	٨٣و١	
٥	٢٦٤و١٣		١٢و٢٩	٨١و٨	
٧	٢٥٥و٧٣		١٢و٥١	٨٠و٦	
٩	٢٦٥و٣٨		١٢و٣٣	٨٠و٥	
١١	٢٦٢و٣٦		١٢و٠٠	٧٩و٥	
المتوسطات	١٥٤٤و٤٩	٦٩و٣٨	١٢و٦٠	٨١و١	

٢ — محصول السنة الثانية حصد فى ٢٨ يناير سنة ١٩٣٥

نمرة القطع (٤ قيراط)	محصول القطعة	محصول الفدان	نسبة السكروز	النقاوة	السكر فى الفدان		
	قنطار	طن			كجم		
أزوت	١١٦٤و٥٤	٥٢و٣٢	١٠و٩٦	٧٧و١			
« — فوسفات	١٢٨٢و١٧	٥٧و٦٠	١٠و٧٤	٧٦و٦			

٣ — متوسطات السنتين

أزوت	١٢٩٢و٨٣	٥٨و٠٨	١٢و١٧	٨٠و١	٥٥٨١		
« — فوسفات	١٤١٣و٣٣	٦٣و٤٩	١١و٦٧	٧٨و٩	٥٨٥٤		

محصول كل قطعة مكررة فى السنة الثانية

القطع	١ ، ٢	٣ ، ٤	٥ ، ٦	٧ ، ٨	٩ ، ١٠	١١ ، ١٢	محصول الفدان
أزوت فقط	١٨٧و٠٢	١٩٨و١٢	١٨٩و١١	١٩٧و٥٦	١٨٩و٠٧	٢٠٢و١٦	١١٦٤و٥
« وفوسفات	٢٠٩و١١	٢١٠و٨٤	٢١٧و١٦	٢١٢و٨٤	٢٢٠و٧٥	٢١١و٤٧	١٢٨٢و١
الزيادة الناتجة من الوضع	٢٢و٠٩	١٢و٢٢	٢٨و٠٥	١٥و٢٨	٣١و٦٨	٨و٣١	١١٧و٦

النتائج السلبية فى الثلاث النظارات :

لقد كانت نتائج تجارب نظارات بحرى كوم امبو ، والعباسية ، وشرق الرغامة متشابهة عمليا ويجب مناقشتها جميعا هنا . ويلاحظ ان السكروز والنقاوة فى القصب زادا بتأخر الحصاد فى كلا محصولى السنة الأولى والثانية (البكر والخلفة) . ففى سنة ١٩٣٤ كان ترتيب الحصاد على التوالى : بحرى كوم امبو ، فشرق الرغامة ، فالعباسية ،وتمشت صفات محصول القصب مع هــذا الترتيب ، بينما فى سنة ١٩٣٥ كان ترتيب الحصاد : العباسية أولا ، ثم بحرى كوم امبو ، ثم شرق الرغامة ، متمشيا مع المتوسط لدرجات القصب الذى تحسن كلما تأخرت تواريخ الحصاد . وهذا يؤكد ثانية قولنا المتكرر (٣٦) أنه يظهر أن طول فصل النمو هو أهم عامل مؤثر فى درجة القصب فى المناطق المدارية حتى الآن . وبينما سيتأثر المحصول حتما بطول فصل النمو — اذا بقى هذا العامل ثابتا على ماهو عليه — فان كمية المحصول التى نحصل عليها ستبين لنا مباشرة حالة الأرض وغذاء النبات والرطوبة .

ويأخذ أرقام محصول السنة الأولى أولا ، يلاحظ أنه لا توجد فروقات احصائية مطلقا بين نتائج المعاملتين ، لا فى وزن المحصول ولا فى صفاته ، للقصب الناتج فى أى نظارة من هذه الثلاث النظارات . وفى بحرى كوم امبو أعطت القطع التى سمدت بالفوسفات محصولا أقل بمقدار ١٧ قنطارا للفدان عن قطع المقارنة ، وهى كمية غير معترف بها إحصائيا بينما كانت درجة القصب الناتج عن القطع المسمدة بالفوسفات احسن من درجة القصب الناتج عن قطع المقابلة بشئ لا يعتد به . وفى شرق الرغامة ، كانت هنالك فروق لا تذكر فى صالح قطع المقابلة تشبه الفروق التى أشرنا إليها ، بينما فى العباسية — حيث كان هنالك رد فعل بسيط أو بالأحرى زائل بالنسبة للون — قد أنتجت القطع المسمدة بالفوسفات خمسة قناطير من القصب أكثر من قطع المقابلة وذلك بالنسبة للفدان ، ولكن قصب هذه القطع (المقارنة) كان أعلى بمقدار نصف درجة فى كل من السكروز والنقاوة . وبمعنى آخر فمن الجلى أن النتائج التى حصل عليها من الثلاث تجارب فى السنة الأولى كانت سلبية ، وتظهر أنه لا حاجة للتسميد الفوسفاتى تحت الظروف السائدة هنالك .

وقد كانت نتائج السنة الثانية ومتوسط النتائج السنوية للسنتين فى الثلاث نظارات ، مشابهة جدا لتلك . ولكن لم تكن هنالك أية حالة تبين منها أن درجة النقاوة فى القصب الناتج من القطع المسمدة بالفوسفات كانت أعلى من القصب الناتج من المقارنة . وبذا كان المتوسط السنوى لناتج السكر من الفدان (زيادة عن ٥ وربع طن فى كل حالة) للقطع المسمدة بالأزوت فقط فى جميع الثلاث التجارب أعلى دائما بقليل من القطع المعاملة (بالفوسفات) ، ومع أن هذا الفرق لم يكن إحصائيا فى أى حالة إلا أنه يبين أنه لا ضرورة لإضافة حامض الفوسفوريك لهذه الأراضى تحت الظروف العملية السائدة . والجدول الآتى رقم ٧ يبين ملخص موجز لمتوسط النتائج السنوية لهذه الثلاث تجارب :

جدول رقم ٧

متوسطات سلبية لمحصولين فى ثلاث تجارب سلبية

(ا) أزوت فقط

النظارة	محصول القصب فى الفدان		السكروز	النقاوة	السكر فى الفدان لك . ج
	قنطار	طن			
كوم امبو بحرى	١٢١١٫٣٩	٥٤٫٤٢	١٢٫٨٢	٨١٫٧	
عباسية	١١٢٣٫٩٧	٥٠٫٤٩	١٣٫٠٤	٨٢٫٨	
شرق الرغامة	١٠٧٨٫٩٠	٤٨٫٤٧	١٣٫٨٤	٨٣٫٥	
المتوسطات	١١٣٨٫٠٩	٥١٫١٣	١٣٫٢٣	٨٢٫٧	٥٤١٠

(ب) أزوت وفوسفات

النظارة	محصول القصب فى الفدان		السكروز	النقاوة	السكر فى الفدان لك . ج
	قنطار	طن			
كوم امبو بحرى	١٢٠٨٫٣٢	٥٤٫٢٤	١٢٫٨٢	٨١٫٧	
عباسية	١١٥٦٫٠٥	٥٠٫٩٤	١٢٫٦٥	٧٢٫٣	
شرق الرغامة	١٠٧٣٫٩٧	٤٨٫٢٤	١٣٫٧١	٨٢٫٩	
المتوسطات	١١٤٦٫١٥	٥١٫٤٧	١٣٫٠٦	٨٢٫٣	٥٣١٩

ويلاحظ أخيرا أنه بينما أعطت قطع المقارنة متوسطا سنويا للمحصول ، أدنى من القطع المسمدة بالفوسفات بكمية لا تذكر احصائيا ، وهى ثلث طن من القصب للفدان فإن صفات قصب قطع المقارنة تتفوق على قصب القطع الفوسفاتية ، ولو بدرجة لا يعتد بها إلا أنها كافية لأن تعطى قطع المقارنة زيادة غير احصائية بمقدار ٣١ كيلوجراما من السكر للفدان . وأيضا لم تظهر اضافة حمض الفوسفوريك أى تأثير على نضج القصب ، بل سقطت من هذه الوجهة تماما .

وتتفق هذه النتائج تماما مع تلك التى حصل عليها مستر . روش فى نحو حادى بعد مدة طويلة ، وعلى جملة اصناف مختلفة من القصب ، الذى يكون من المستحسن أن نذكر بعض مستخلصاته التى نشرت فى رسالة حديثة له (٣١) :

" قد يتأثر القصب قليلا أولا يتأثر بوضع سماد الفوسفات بمفرده ، على الرغم من قلة احتواء التربة على خامس أكسيد الفوسفور ، ويتأثر قليلا فقط بحالات اختلاط الفوسفات مع الأزوت . ولكن لو تأملنا أن مصر قد أنتجت محاصيل وافرة من القمح منذ قرون عدة بدون استعمال الفوسفات وهو المحصول الذى يحتاج لفوسفور أكثر كثيرا من القصب ، فانه ينبغى ألا نندهش بالنسبة لتأثير خامس أكسيد الفوسفور الطفيف على القصب . ومن المعقول جدا أن يقال إن هذا العنصر ، ولو كان وجوده بكمية متوسطة ، يجب أن يكون على حالة جاهزة تماما " .

نتائج السبعة قبلى الإيجابية :

إن تحاليل جدول رقم ٦ — التى توضح النتائج التفصيلية لتجارب نظارة السبعة قبلى ، والتى يجب أن نتذكر أن تربة هذه النظارة كانت أحسن الترب ، وأن تغير اللون فى القطع المسمدة بالفوسفات فيها كان جليا جدا وثابتا — لتظهر فرقا احصائيا وميلا دائما نحو ارتفاع المحصول فى كل قطعة سمدت بالفوسفات .

وقد كان أعلى محصول فى كل قطعة من قطع المقارنة أقل احصائيا من أقل محصول نتج عن أى قطعة عوملت بالفوسفات ، وذلك فى كلا محصولى السنة الأولى والثانية . بينما القطع المعاملة (بالفوسفات) انتجت متوسطا يفوق المحصول المعظم — الذى ربما يكون قد فاق الرقم فى حالة محصول السنة الأولى — الناتج من قطع المقارنة ، بمقدار ٥,٥ طن فى الفدان . وبينما نجد أن القطع التى سمدت بالفوسفات فى هذه الثلاث تجارب السابق شرحها لم تنتج فى أى حالة محصول سكر يعادل الناتج من المقارنة بالنسبة للفدان ، فاننا نجد أن تلك القطع فى نظارة السبعة قبلى انتجت متوسطا سنويا من محصول السكر اعلى بمقدار حوالى ٣ أكياس للفدان من احسن ناتج من قطع المقارنة .

أما بخصوص تأثير الفوسفات على العصارات ، ولو أن فروق اللون مختلفة فى قصب التجارب دلت على بعض النقص الفوسفاتى (فى الكمية أو درجة الاستفادة) فى التربة ، لم يكن هناك دليل ما على ماهو معروف من تأثير حامض الفوسفوريك على النضج ، إذا ما حصد القصب فى فصل جيد كما فى سنة ١٩٣٤ ، أو بدريا جدا ، كما يتبين ذلك من تحاليل سنة ١٩٣٥ . وبينما كانت الفروق فى السكروز والنقاوة صغيرة جدا حتى لا يمكن اعتبارها احصائية فان قصب قطع المقارنة كان أعلى بمقدار ٠,٥ و ١,٢ درجة فى متوسط السكروز والنقاوة على التوالى ، من قصب القطع المعاملة بالفوسفات .

النتائج

يظهر أنه ما من شك هنالك أنه بينما معظم أراضى القصب بالوجه القبلى لا تعطى نتائج ايجابية اقتصادية بوضع الأسمدة الفوسفاتية بها ، فانه يتوقع أن نوع أرض تجربة نظارة السبعة قبلى وما عاثلها قد تعطى محصولا أوفر باستعمال هذه الأسمدة فى صورة مصغرة . وليس الحال هنا مثلما هو فى حالة تقرير المنهاج السمادى الأزوتى ، حيث لابد للزارع أن يتوصل الى المتوسط الاقتصادى لكمية السماد التى توضع (٣٧) من هذا العنصر الضرورى دائما . وقد يحتمل ضرورة الالتجاء الى التسميد الموضعى فى تلك الأراضى القليلة التى يوافق وضع حمض الفوسفوريك بها . ومن المحتمل أيضا أن توالى تغير اللون الذى لوحظ فى تجارب نظارة السبعة قبلى قد ينتفع منه باتخاذه كطريقة بسيطة تمكننا من التقرير تقريبيا اذا كان وضع مثل هذه الأسمدة مربح أو غير مربح . ولا تزال هذه النقطة تدرس بتوسع — كغيرها من النقط الأخرى مثل العلاقات الداخلية بين الوضع وكمية السماد التى توضع من الازوت وكذا حالة توازن الأزوت وخامس اكسيد الفوسفور فى التربة — فى المطاعنة وملوى مثلما درست فى كوم امبو

الملخص

هناك إيضاح تجريبى قليل أولا يوجد قطعيا ، ما يثبت الفكرة الشائعة جدا وهى أن فى استعمال الأسمدة الفوسفاتية بكثرة لابد وأن ينتج عنه قصب أكثر بصرف النظر عما تحتويه التربة التى يزرع بها القصب من خامس اكسيد الفوسفور ، ولو أن باحثين كثيرين فى هاواى وجزائر الفلبين وبورتريكو وجزر الهند الغربية ... الخ أثبتوا النتيجة الايجابية من وضع هذا العنصر فى التربات التى وجد أن عدم كفايته (نقصه) فيها هى العامل المحدد فى ميزان غذاء النبات .

وقليلا ما حصل الكاتب فى خلال دراسات سنين كثيرة على هذا الموضوع فى المناطق المدارية على نتائج إيجابية اقتصادية من وضع الفوسفات لاراضى القصب الرسوبية المشابهة لاراضى الوجه القبلى ، وكذا فان سلسلة تجارب طويلة بالأرجنتين ولويزيانا أعطت نتائج سلبية باضطراد .

وقد اجريت أربع تجارب متشابهة فى سنة ١٩٣٣ فى أكثر مايمكن من النظارات وأنواع الأراضى المختلفة التابعة لتفتيش كوم امبو الواسع ، وكانت مساحة كل تجربة فدانين وضع فى واحد منها كيسين من سوبر فوسفات الكلسيوم ١٦,٥ ٪ زيادة عما يعطى له عادة من السماد الأزوتى . وقد عمل على انتخاب انواع التربات التى تمثل سلسلة كاملة تبتدئ باضعف التربات وتنتهى الى أعظمها خصبا فى المنطقة ، وذلك فى نظارات بحرى كوم امبو والعباسية وشرقى الرغامة والسبعة قبلى .

وقد لوحظ من البداءة اللون الداكن وسرعة النمو لقصب القطع المسمدة بالفوسفات عن قطع المقارنة فى نظارة السبعة قبلى حتى تحاول شهر مايو ظهر الحقل كأنه لوحة شطرنجية . وكان اختلاف اللون جليا جدا لغاية آخر يوليو . وكان هنالك تغير طفيف جدا فى اللون فى نظارة العباسية زال سريعا بينما لم يلاحظ أى فرق فى اللون فى النظارتين الآخريتين .

وقد كانت النتائج فى كل النظارات عدا نظارة السبعة قبلى حيث كان اختلاف اللون واضحا جدا مطردة اطرادا سلبيا بينما فى هذه النظارة الأخيرة أعطت القطع الفوسفاتية فى كلا من قصب السنة الأولى (حيث أعطت هذه القطع متوسطا قياسيا للمحصول الذى بلغ ١٥٥٠ قنطارا من القصب للفدان) وقصب السنة الثانية (الخلفة) زيادة ثابتة عالية عن قطع المقارنة بما يزيد عن ١٢٠ قنطارا للفدان .

ولم يكن هناك أى دليل فى أية تجربة من هــذه التجارب على ماهو مفروض من تأثير حامض الفوسفريك على النضج وذلك من تحاليل العصارة حيث كان الميل نوعا نحو انحطاط طفيف فى محتويات السكروز ولو أنه غير هام احصائيا .

والنتيجة التى وصلنا إليهــا ، هى أنه بينما معظم أراضى القصب بالوجه القبلى لاتحتاج لوضع حامض الفوسفريك بها فانه يتوقع أن نوع الأرض الذى تمثله نظارة السبعة قبل يعطى نتيجة مرضية باستعمال قليل من هــذه الأسمدة و يظهر أن التسميد الموضعى قد يكون نافعا مع الأسمدة الفوسفاتية و يصير من الجائز الانتفاع من تغير اللون الذى لوحظ فى تجــارب السبعة قبل باتخاذه اختبارا حقليا بسيطا يمكننا به الحكم عما إذا كان وضع مثل هذه الأسمدة مربح أم لا .

وهذه النقطة الأخيرة لا زالت تدرس بتوسع كغيرها من النقط مثل العلاقات الداخلية بين زمن الوضع وكمية السماد التى توضع من الأسمدة الأزوتية وكذا حالة توازن الأزوت — خامس أكسيد الفوسفور فى التربة ، فى المطاعنة وملوى مثلما درست فى كوم امبو .

BIBLIOGRAPHY

(1) AGEE, H. P.—Fertilization for Soil Amendment and Maintenance. Repts. H.S.P.A. Anl. Mtg., L. Hnlu., 1931.

(2) BOOBERG, G.—Gooit de suikerindustrie geld weg bij de toepassing Van kunstbemeisting. Arch.v.d. Skrind. Ned. Ind., 1933. No. 15, pp. 501–12.

(3) BROWNE AND BLOUIN.—Chemistry of Sugar Cane and its Products. La. Agr. Expt. Sta. Bull. 91, 1908.

(4) BOWLES, SIDNEY J.—Fertilizer Recommendations for Sugar Cane. Sug. Bull., XI, No. 13, pp.5–6, 1933.

(5) CONNOR AND ABBOT.—Unproductive Black Soils. Ind. Agr. Expt. Sta. Bull. 157, 1912.

(6) DEERR, NOEL.—Cane Sugar. Lndn., 1921.

(7) DODDS, H. H.—The Manuring of Sugar Cane. Empire Jn. Exptl. Agr., I. 4, 1933. Notes on Some Fertilizer Experiments Harvested in 1934. Proc. Anl. Cong. Sou. Af. Sug. Technols. Assn., IX. Durban, 1935.

(8) EARLE, F. S. Sugar Cane and its Culture. N.Y., 1928.

(9) FERNANDEZ GARCIA, R. Informes Anuales de la Seccion de Quimica. Estn. Oxptl. Ins. de P. Rico, Informes Anles, 1924–5 and 1927–8.

(10) FISKE AND SUBBUROW. Colorimetric Determination of Phosphorus. Jo. Biol. Chem., LXVI, 1925.

(11) FRAPS, G. S.—Availability of Phosphoric Acid of Soil. Jour. Amer. Chem. Soc., XXVIII.

(12) GRACIE, KHALIL AND ENAN. An Analysis of the Factors Governing the Response to Manuring of Cotton in Egypt. Min. Agr., Tech. Bull. 152. Cairo, 1935.

(13) HEDLEY AND BEATER.—Absorption of Plant-Foods by Sugar Cane. Proc. Anl. Cong. Sou. Af. Sug. Technols Assn., VII, 1933.

(14) KERR, H. W.—Farm Fertility Trials. Qnslnd. Bur. Sug. Expt. Stas., Farm Bulls. 1 and 3, 1931 and 1932.

(31) ROCHE, R.—Report on Soil Work from Egypt. Cong. Intl. Soc. S. Cane Technols., IV, Bull. 100, 1932.

(32) ROSENFELD, ARTHUR H.—Ensayos con Abonos. Rev. Indstl. y Agra. Tucuman, II, 1911, and V, 1915.

(33) *do.* —La Estacion Experimental de la Sociedad Nacional Agraria de Peru. Lima, 1926. *Ibid* de Java. Bol. Un. Panamericana, No. 68. Wshgton., 1930.

(34) *do.* —Results of Some Co-operative Fertilization Tests. Sug. Bull. VI, 15, 1928; VII, 9, 1929; VIII, 11 and 16, 1930; IX, 9 and 18, 1931. Fertilizer Experiments in Louisiana. Intl. Soc. Sug. Cane Technols., IV. Bull. 95. Sn. Juan, 1932.

(35) *do.* —Wasteful Sugar Cane Fertilization. Intl. Sug. Jour., XXXV, 1933.

(36) ROSENFELD, ARTHUR H.—Optimum Sugar Cane Planting Date in Egypt. Min. Agr. Tech. Bull. 156, 1935. The Spacing of Sugar Cane in Egypt—and Elsewhere. *Ibid*, 164, 1936.

(37) *do.* —The Manurial Requirements of Sugar Cane in Egypt. *Ibid*, 173, 1936.

(38) RUSSELL, E. J. Plant Nutrition and Crop Production. Univ. Cal. Press, 1926.

(39) SAINT, S. J.—Reports of Agr. Chemist. Repts. Dept. Sci. and Agr. Barbados, 1928-31. Manurial Experiments on Sugar Cane, 1928-1932. Agric. J. Barbados, Act., 1932.

(40) SPENCER, G. L. Handbook for Cane-Sugar Manufacturers. N.Y., 1917 *et seq.*

(41) STUBBS, W. C. Cultivation of Sugar Cane. N. Orlns., 1900.

(42) TURNER, P. E. Manurial Experiments with Sugar Cane. Trop. Agr. IX, p. 177, 1932, and X, p. 60, 1933.

(43) VANSTONE, E. Available Phosphate in Soils. Jour. Agr. Sci., XV, 1925.

(44) VERRET, J. A.—Effect of Phosphoric Acid and Potash on Quality of Cane. Haw. Pltrs. Rec., XXVII, 1923.

(45) WILLIAMS AND FOLLETT-SMITH.—Field Experiments with Sugar Cane. Br. Guiana Dept. Agr. Bull. 1, 1933.

(15) KLINGE, GERARDO.—Politica de Irrigacion. La Vida Agricola, XII, 1935.

(16) LEE, H. ATHERTON.—Annual Reports of Director of Resch. Proc. Anl. Conv. Philipp. Sug. Assn., 1928-30.

(17) DO. —Fertilizer Constituent Tests. Sug. News, X. pp. 1-4, 1929.

(18) LOPEZ DOMINGUEZ, F. A.—Sugar Cane Soil and Fertilizer Research in Peru. Proc. Cong. Int. Soc. S. Cane Technols., IV, Bul. 78. S. J., 1932.

(19) MAZÉ, P.—Influence, sur le Développement de la Plante, des Substances Minérales Résidus d'Assimilation. Compte Rendu, CXXVIII, 1899.

(20) MARTIN, J. P.—Sugar Cane Growth in Nutrient Solutions. Haw. Pltrs Rec., XXXIX, No. 2, pp. 79-96, 1935.

(21) MCALLEP AND BOMONTI.—Haw. Pltrs. Rec., XXVI, 136, 1922.

(22) MCCOOL AND WELDON.—Effect of Sodium Nitrate on Composition of Expressed Sap. Jour. Amer. Soc. Agron., XXII, 1930.

(23) MCGEORGE, W. T.—Absorption of Fertilizer Salts by Haw. Soils. Haw. Expt. Sta. Bull. 35.

(24) DO. —Study of Phosphates in Sugar Soils. H.S.P.A. Expt. Sta. Bul. 47, 1923.

(25) DO. —Influence of Silica, Lime and Soil Reaction on Availability of Phosphates. Soil Sci., XVII, 1924.

(26) MCNAUGHTON, E. J.—Conocimiento Cientifico de la Nutricion de Vegetals. La Henda., XXX. pp. 365-8, 1935.

(27) MITSCHERLICH, E. A.—Physical Properties of Soils and Crop Yields (Trans. Tit.). Publ. Inst. Belge Amelior. Betterave, III, No. 3, pp. 93-102, 1935.

(28) MOIR, W. W. G.—The Plant Food Problem. Proc. 9th Anl. Mtg. Assn. Haw. Sug. Technols. Hnlu. 1930.

(29) DO. —Hawaiian Soils and Fertilizer Research. Cong. Intl. Soc. S. Cane Technols., IV, Bull. 94. S. Juan. 1932.

(30) O'NEAL, HURST AND BREAUX.—Fertilizer Requirements of Sugar Cane on "Sandy Land." Sug. Bull., XII, No. 11, pp. 3-5. N. Orlns., 1st Mch., 1935.

كشف

باسماء الموظفين الفنيين التابعين لقسم تربية النباتات الذين
فى الدرجة السادسة فما فوق

جناب الدكتور ج . تمبلتون .
« المستر س . ه . بروان .
« « ه . أ . هانكوك .
« الدكتور ج . فيلب .
حضرة أرمناك بديقيان افندى .
« محمد محمد الديب افندى .
« الدكتور محمد على الكيلانى افندى .
« محمود فائق افندى .
جناب المستر ف . دنكلى .
حضرة محمد عبدالله زغلول افندى .
« محمد سعيد أبو العطا افندى .
« الدكتور وديع شروبيم افندى .
« محمد عبدالعزيز القشيرى افندى .
« عبدالحميد جلال محرز افندى .
« محمود جوهر افندى .
« أحمد منير افندى .
عبدالحميد سويلم افندى
« عبد الغفار سليم افندى .

حضرة يوسف شبتاى افندى .
« البير ونشتين افندى .
« محمد بدر الدين افندى .
« احمد احمد يوسف افندى
« محمد عفيفى حسين افندى .
« أحمد زكى أبو النجا افندى
« رياض نجيب افندى .
« محمد محمود صالح افندى .
« محمود فهمى الكاتب افندى
« محمود عبد الباقى افندى .
« محمد صادق افندى .
« عبدالفتاح السيد عطاالله افندى .
« فوزى ساويرس بسطا افندى .
« الدكتور حسينى ابراهيم المغيرى افندى .
« أحمد زكى عبد الجواد افندى .
« سليم نظيف افندى .
« ابراهيم حمدى افندى .

١٢٣٦-١٩٣٦-٥٧٩١

وزارة الزراعة

أبحاث قصب السكر

النشرة الفنية

رقم ١٩٥

تجارب على زرع قصب السكر

١٩٣٣ — ١٩٣٧

تأليف
جناب المستر أرثر ه . روزنفلد
خبير زراعة قصب السكر سابقا

نقلها إلى العربية
عبد المجيد افندى القمرى — قسم الدعاية والنشر

دار الطباعة المصرية

سنة ١٩٣٩

تباع مطبوعات الحكومة بصالة البيع بوزارة المالية ، أما المكاتبات الخاصة بهذه المطبوعات
فترسل رأسا إلى قلم النشر بالمطبعة الاميرية ببولاق بالقاهرة

ثمن النسخة ٣٠ مليما

المحتويات

الصفحة

مقــــدمة

إن عوامل الزرع الثلاثة التى درست فى هذه النشرة — وهى ميعاد الزراعة وأفضل أبعاد للزراعة ونمط التقاوى — إنما هى أساسية للحصول اقتصاديا على إيراد جيد من زرع جميع المحاصيل الحولية فى أية ناحية . ولهذه الاعتبارات أهمية قصوى فى حالة قصب السكر فان قيمته لاتتوقف على وزن المحصول الناتج لحسب بل أنها كذلك تتبع كثيراً كية السكروز التى يحتويها وهذه الكمية بدورها تتأثر كثيراً خصوصا فى المناطق الشبه الاستوائية بطول موسم النمو والأحوال البيئية التى تميل إلى جعل النضج سريعا بالضرورة فى الموسم المبكر .

وفى الواقع أن إنتاج عيدان ذات وزن مرض ومحتوية على مقدار جيد من السكر إنما هو فى جميع المناطق الشبه الاستوائية مضمار ضد الوقت — ذلك لأن قصب السكر نبات يحتاج قياسيا لتمام نموه ونضجه وقتاً أكثر بكثير من الوقت الذى يحتاجه فى حالة توقف النمو أو تلف العود من جراء انخفاض درجات الحرارة . على أنه إذا كان موسم النمو ذا طول كاف لتقدم طبيعى جيد ومعقول فان هبوط درجات الحرارة سالفة الذكر فى الخريف وأوائل الشتاء إذا اقترن بنقص فى مقادير الرطوبة والآزوت الصالح يكون سببا فى النضج السريع ويجعل الزارع المصرى قادراً كما تشهد به نتائج التجارب التى سيأتى ذكرها فى الصحائف التالية على إنتاج محاصيل تضاهى كثيراً فى المقدار والجودة محاصيل الجهات التى يزرع فيها القصب فى المناطق الاستوائية (١)

هذا وبما أن فصل النمو لدينا كما تبين آنفاً محدود جداً طبيعة وأنه لايمكن للقصب الأقل تحسناً أن يترك موسماً آخر كما فى المناطق الاستوائية ليزداد فى الوزن والسكروز فمن الجلى أن كل مايمكن عمله للانتفاع إلى أقصى حد بهذا الموسم القصير يزيد ماديا فى احتمال الوصول إلى النجاح وقت قطع المحصول . وبما أننا لايمكننا إطالة مدة التحسين متى حددت الطبيعة بانتهاء الموسم فمن الواضح أنه يجب زرع القصب مبكرا بما يكفى لجعله يستفيد بالنمو السريع جدا فى جو الربيع .

---

(١) جناب المستر ه . أرثر روزنفلد — مصر كمنتجة للسكر — المنوان لدى جمعية أفريقيا الجنوبية لرقى العلم — دربان — مايو سنه ١٩٣٧

أما من جهة المسافة لجلى أن لكل نموذج من نماذج النبات والتربة والطقس يلزم بالضرورة وجود نهاية قصوى نظرية للغلة الزراعية الممكن الحصول عليها — وبعبارة أخرى يجب أن يكون كل نموذج من التربة فى أى طقس وفي أحوال كالية قادرة على إنتاج خير محصول من قصب كامل النضج مثلا ولا يمكن الوصول إلى هذه النهاية القصوى إلا فى خير الأحوال الجوية والرطوبة وكية الغذاء والزراعة — كما أنه لايمكن الحصول على خير محصول إلا بجعل المسافة بين النباتات كافية بحيث تجعل كل نبات قادرا على الوصول إلى خير تقدم وكل وحدة من المساحة تنتج أكبر عدد ممكن من عيدان كاملة التكوين — ويفهم من هذا أن قد تسفر المسافة القصيرة بين صفوف القصب لدينا عن وجود عدد كبير جداً من عيدان ناقصة التكوين قياسيا فى حين أن قد تنتج المسافة الكبيرة جدا عينات فردية فاخرة إلا أن قلة العدد لاتقوم بغلة وافية فى الوزن لحسب كالغلة التى يمكن الحصول عليها من عدد النباتات القياسية التكوين — اللازم وجوده نظريا بل أنه ينجم عنها تنبيه عظيم فى إنتاج خلفة باستمرار (نبت قوى) تكون نتيجته صعوبة قطع محصول ذى متوسط معقول سناً[1] واحتواء على السكر — وقد أكد المؤلف الحالى مراراً حقيقة هى أن قطع مقدار كبير من هذه الشراذم المتأخرة Mamones فى المناطق الشبه الاستوائية مهما جاد تكونها الطبيعى قد يكون أثره سيئا فى القصب لتأثيره فى متوسط السكروزوالنقاوة كالأثر السىء للزراعة المتأخرة عن الموسم فى الحقول .

وقد وصل الزارع المصرى باختباره إلى خير مسافة فى حقوله القطنية وفقاً لما حدده أخيراً جانبا الدكتور لورنس بولز[2] و ج. تمبلتن[3] ودلت أبحاثنا على أنه قد وضع أساسا سديداً فى تحديد المسافة للقصب تحديدا صحيحاً .

وبما أنه فى أغلب المناطق الاستوائية يكثر استخدام الجزء العلوى من الساق للتقاوى فقد أجرينا بكوم امبو تجربة استخدمت فيها كتقاو الأطراف التى تستبعد عادة عند قطع المحصول كما أجرى ذلك فى بعض اختبارات مماثلة منذ سنين فى الجمهورية الفضية (٤)

1) How old is Ten - Months - old Cane? Facts about Sugar. xx,1935

2) Analysis of Agricultural yield. Phil. Trans., B., Vols. 206, 1915-16. & 208, 1918.

3) Watering & Sporcing Excpts. with Egyptian Cotton. Min. Age. Trch. Bull. 112, 1932.

4) Rosenfeld, Arthur H.-Tops vs. Whole Canes for planting Sugar. N. Y., Jan., 1918.

وبالرغم من أن التجربة كانت كثيراً كشاهدة وأن الأطراف فقط كانت مستخدمة فان النتائج فيها مايكفى لتسويغ إجراء اختبارات جديدة يقارن فيها استخدام الثلث الأعلى للساق بدلا من الأطراف الطرية فقط كتقاو باستخدام السيقان بتمامها الجارى استعمالها بمصر .

الباب الأول

خير وقت لزرع قصب السكر بمصر

قد ورد فى نشرة بهذا العنوان فى سنة ١٩٣٥ أن إنتاج قصب ذى محصول كبير الوزن وجيد الصفات فى جميع المناطق الشبه الاستوائية يتوقف على الزمن بما أن موسم النمو قد حددته الطبيعة بصرامة وأن لا يمكن للقصب الناقص فى التكوين أن يترك لمدة موسم آخر[1] ليزداد وزناً واحتواء على السكر كما هو متبع فى المناطق الاستوائية .

وقد دلت التجارب التى أجريت فى سنة ١٩٣٣—١٩٣٤ بالمطاعنة وملوى التى فيها زرع القصب فى أشهر متوالية من يناير إلى مايو ضمناً على أن المدة من منتصف فبراير إلى منتصف مارس هى خير وقت لزرع القصب بمصر وأبانت النتائج القاطعة أن الزارع الذى ينتظر فى زرع قصبه إلى منتصف مايو (بعد أخذ محصوله الشتوى) يحصل على غلة تقل عن الغلة التى يحصل عليها بترتيب دورته بطريقة يتمكن بها من الزرع فى خير الوقت المقرر بجملة مئات من قناطير القصب عن الفدان .

فاذا كانت الفروق فى الغلات الناتجة من محصول السنة الأولى منسوبة معظمها إلى وقت الزرع فاختلفت مباشرة تبعاً لطول موسم النمو[2] يلزم حينئذ أن لا توجد مثل هذه الفروق الظاهرة إنتاجاً فى محاصيل السنة الثانية ما دامت مواسم النمو متماثلة — وقد

(1) Rosenfeld, Arthur H. - Ministry of Agriculture Tech. Sci. Serv' Bull. 156.

(٢) قد بحث ل . د . كير L. D. Ckare فى تأثير الأشطاء المتأخر فى تعداد القصب فى الجريدة الزراعية لغيانة البريطانية فى المجلد الثامن — صفحة ٨٠ — يونيه سنة ١٩٣٧ واستخلص أنه من الواضح أن هذا التأثير يلزم أن يكون ناتجا من أنه فى وقت القطع يوجد مقدار كبير من السيقان غير ناضجة بالرغم من أن المحصول قد يكون معتبرا ناضجا — وتكون النتيجة العملية نقص الثمن وقلة الغلة

وقع ذلك عند حصد محصول السنة الثانية لتجارب المطاعنة فى ٢١ فبراير ومحصول ملوى فى ٦ ، ٧ مارس سنة ١٩٣٥ ولم تكشف كلتا التجربتين عن فروق تذكر تعداديأ سواء فى الغلة أو جودة القصب بالرغم من أنه فى كلتا التجربتين وجد اتجاه ثابت نحو محصول حقلى واطىء من القطع التى زرعت متأخرة منذ سنتين . وفى ذلك دلالة على وجود نمو جذرى أقوى فى قصب الزراعات المبكرة — وتدل الأرقام الاجمالية التلخيصية عن المحصولين بملوى بالجدول رقم ١ دلالة واضحة على صحة هذين الاتجاهين :

الجدول رقم ١

التجربة الأولى للزرع الشهرى بملوى

مزروع فى اليوم الخامس عشر من	قصب السنة الأولى — ١٩٣٤ [1] قناطير عن الفدان		قصب السنة الثانية — ١٩٣٥ [2] قناطير عن الفدان	
	المجموع	أقل من فبراير	المجموع	أقل من فبراير
فبراير ...	١٠٦٤	—	٩٦٠	—
مارس ...	١٠٠٤	٦٠	٩٥٤	٦
إبريل ...	٩١٠	١٦٣	٩١٩	٤١
مايو ...	٦٥٨	٤٠٦	٩٠٠	٦٠
المتوسط ...	٩٠٩	١٥٥	٩٣٣	٢٧

(١) قطع فى ١١ إلى ١٣ مارس (٢) قطع فى ٦ ، ٧ مارس

ويحسن شرح هذه الأرقام باختصار — فبينما أنه فى نتائج السنة الأولى كان كل نقص فى الغلة بسبب تأخير الزرع من الأهمية القصوى بمكان (تنظر الأرقام التفصيلية فى النشرة رقم ١٥٦) وازداد شهرياً بتأخير الزرع — ففى قصب السنة الثانية لم تكن فروق الغلة بأى حال ذات أهمية تعدادياً بالرغم من وجود هذا الاتجاه الطفيف السالف ذكره . وهنا يجب أن

يذكر أن فى حالة قصب السنة الثانية كانت الفروق فى كل مرة أكبر منها فى حالة محصول السنة الأولى . ومن هنا أثيرت مسألتا خطأ التجارب ودرجة الاهمية تبعاً لذلك . على أن يلاحظ أن أكبر نقص فى غلة قصب السنة الثانية يماثل أقل نقص فى غلة قصب السنة الأولى .

تجارب جديدة

بينما أن نتائج التجارب الأصلية كانت فى الواقع مقنعة جداً فقد كان محققا أنهما تنطبق تمام الانطباق على نماذج التربة المستخدمة والأحوال الجوية التى كانت سائدة فى المدة التى أجريت فيها . ولذلك تقرر ازدواج كلتا السلسلتين فى نماذج من التربة مختلفة باقامة اختبارات جديدة بملوى والمطاعنة فى سنين متعاقبة .

وقد أجريت تجارب ملوى فى تربة شجشج (صفراء) خفيفة نوعا ومتجانسة التركيب جداً ظاهريا ولم يسبق زرعها قصبا مدة عدة سنوات . حرثت حرثا جيدا طوليا وحرثت ثانيا عرضا — بمحراث جرار — فى ١٣ ، ٢٥ يناير سنة ١٩٣٥ نسبيا ثم قصبت فى أول فبراير وقسمت الى أحواض فى ٩ فبراير وأقيمت الخطوط وجعلت الأرض ست عشرة قطعة حسب الخريطة المرفقة بهذه النشرة وذلك فى الأيام التى تلت . وقد سمدت هذه القطع جميعها بسماد فوق فوسفات الجير و (١٦ ٪ من P_2O_5 حمض الفسفوريك) بمقدار ٢٠٠ كيلو جرام عن الفدان وزرعت أربع قطع بتقاو من صنف ١٠٥ P. O. J. بالطريقة الرطبة وذلك فى ١٥ من كل شهر ابتداء من فبراير الى مايو ضمنا

وعزقت جميع القطع ثلاث مرات كلما سمحت الحال وكانت قطعتا فبراير ومارس هما اللتان عزقتا الفرقة الأخيرة فى آخر مايو والقطع التى زرعت متأخرة عزقت فى ١٠ يوليه وفضلا عن مياه الزرع قد رويت قطعتا فبراير ومارس تسع عشرة مرة وقطع ابريل سبع عشرة مرة وقطع مايو أربع عشرة مرة فقط ورويت للمرة الأخيرة فى ١٨ فبراير سنة ١٩٣٦ قبل البدء فى قطع المحصول فى ١٤ مارس بثلاثة أسابيع ونصف أسبوع فقط — وقد سمدت جميع القطع بنترات الجير (١٥ ½ ٪ من الأزوت) بمقدار ٣٠٠ كيلو جرام عن الفدان على ثلاث دفعات كانت الأخيرة منها للقطعة المزروعة فى مايو متأخرة جدا بالضرورة

وقد ظهرت فى مايو الفروق فى الارتفاع والتكوين بين قطع فبراير ومارس فى حين أنه فى ٢٢ يوليه كانت زروع ابريل لم تزل دون الزروع المبكرة بكل وضوح وبخاصة قطع مايو . وفى نهاية موسم النمو لم يلاحظ وجود فرق كبير فى الركيزة والارتفاع بين زروع شهور الثلاث قطع الأولى إلا أن زروع مايو كانت دون الزروع الأخرى فى تعداد

وشدة لغاية وقت قطع المحصول فى منتصف مارس وكان النظام فى قطع المحصول والاعمال الخاصة بالعصارات فى ملوى والمطاعنة على مثال ما سبق وضعه تماما فى التجارب الاولى ولا يسعنا إلا أن نسدى أخلص الشكر للمرة الثانية لحضرات السادة الوارد ذكرهم فى النشرة رقم ١٥٦ لاشتراكهم المعنى معنا والذى بفضله أمكننا القيام بكافة التفاصيل بهذه التجارب على النحو الذى سبق شرحه . هذا وإن نتائج التجربة الثانية بملوى قد فصلت بالجدول رقم ٣ تبسيطا لاظهار النتائج لأنهما لا تعطى الاولى فى الاختبارين — ولم تذكر بيانات ومعها متوسطات أرقام عن محاصيل السنة مطلقا فروق تذكر تعداديا فى جودة القصب وينسب هذا بلا ريب الى طول موسم النمو وشدة شتاء عام ١٩٣٥ - ١٩٣٦ الاستثنائية .

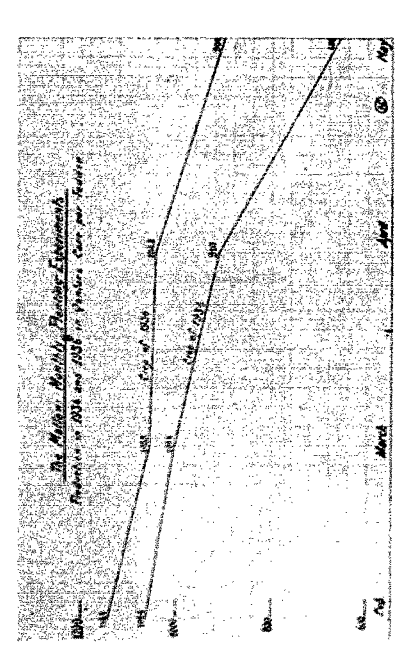
الجدول رقم ٢

تجارب الزرع الشهرية الثانية التى أجريت بملوى قطعت محاصيلها فى ١٤ و ١٥ مارس سنة ١٩٣٦

زرعت فى	القطع (½ فدان)	القصب بالكيلو عن القطعة	القناطير عن الفدان: المجموع	القناطير عن الفدان: أقل من فبراير	النسبة المئوية للزيادة على مايو	متوسط تجارب سنة ١٩٣٤ وسنة ١٩٣٦: المتوسط	متوسط تجارب سنة ١٩٣٤ وسنة ١٩٣٦: أقل من فبراير	النسبة المئوية للزيادة على مايو
فبراير ...	ا — ١	٨٠٢٠						
« ...	ا — ٧	٩٣٨٠						
« ...	ا — ١٠	٩٢٣٠						
« ...	ا — ١٦	٩٠١٠						
فبراير ...	المتوسط	٨٦٦٠	١١٤٤	—	٢٧	١١٠٤	—	٤٢
مارس ...	ب — ٢	٧٤١٠						
« ...	ب — ٨	٨٣١٠						
« ...	ب — ١١	٨٤٦٠						
« ...	ب — ١٣	٧٨٥٦						
مارس ...	المتوسط	٧٩٨٤	١٠٥٥	٨٩	١٧	١٠٣٠	٧٤	٣٣
إبريل ...	ج — ٣	٦٣٣٠						
« ...	ج — ٥	٧٩٧٠						
« ...	ج — ١٢	٨١٩٠						
« ...	ج — ١٤	٨٠٦٠						
إبريل ...	المتوسط	٧٨٨٥	١٠٤٢	١٠٢	١٦	٩٧٦	١٢٨	٢٥
مايو ...	د — ٤	٥٨٧٠						
« ...	د — ٦	٧٥٢٠						
« ...	د — ٩	٦٦٩٠						
« ...	د — ١٥	٧١٧٠						
مايو ...	المتوسط	٦٨١٣	٩٠٠	٢٤٤	—	٧٧٩	٣٢٥	—

تجارب الزرع الشهرية بملوى

إنتاج سنتى ١٩٣٤ و ١٩٣٦ للقصب بالقنطار عن الفدان



فبينما أتت جميع القطع بغلات عالية فى محصول سنة ١٩٣٦ فان ميل النتائج الى غلات واطئة بسبب قصر موسم النمو كان مماثلا لدرجة غريبة لما تميل إليه أرقام سنة ١٩٣٤ كما يدل عليه المنحنى فى الرسم البيانى المرفق بهذه النشرة .

وقد أتت هذه الأرقام أيضا مؤيدة كل التأييد للضرورة القاضية بالحصول على أحسن النتائج من الزروع التى انتهت عملياتها فى مدة لا تقل عن منتصف مارس . والغلة التى قدرها ٩٠٠ قنطار عن الفدان من القطع المزروعة فى مايو إنما هى غلة جيدة للغاية بالنسبة لمديرية المنيا إلا أن قطع فبراير قد أنتجت زيادة فى القصب قدرها ٢٧ ٪ وقطع مارس زيادة قدرها ١٧ ٪ وهـذا يدل للمرة الثانية على أن الزرع إذا أجرى عموما فى أنسب وقت فى منطقة القصب الشمالية فان الوزن الذى يحصل عليه يوازى الوزن فى المناطق الواقعة الى الجنوب ــ ذات الطقس الحسن وإن نسبة زيادة غلة قطع فبراير عن غلة القطع المزروعة فى مايو تبلغ فى المتوسط نحو ٤٢ ./. فى محصولى السنتين الأوليين

أجريت تجارب المطاعنة فى سنة ١٩٣٦ و٣٧ فى زمام خارجا على أضعف نماذج التربة تقريبا فى حقل وزارة الزراعة [١] وهى تربة ضعيفة غير متجانسة (طبيعيا وكيميائيا) ــ طينية متماسكة جدا فكانت تماما على نقيض التربة الخصيبة ــ الصفراء الخفيفة نوعا ــ المتجانسة التركيب تماما ــ وهى التى أقيمت عليها المجموعة الأولى من التجارب بالمطاعنة ــ ولم يـ[illegible]ق زرع القصب فى هذا الحقل منذ عدة سنين والمحصول الذى كان قائما به هو الفول

فعند تصميم إجراء التجربة على هذا النوع الفقير جداً من التربة كان من المحقق تماما أن عدم انتظامه التام قـد يجعل الخطأ التجريبى يتفاقم لدرجة تجعل النتـائج غير كفيلة بأى تفصيل تعداديا ــ ذلك لأن جريسى وخليل وعنان قد أبانوا بجدارة فى مؤلفهم :
(Analysis of Factors Governing response to Cotton Manuring in Egypt)[٢]

« تفصيل العوامل التى تتسلط على رد فعل تسميد القطن بمصر » عدم سداد التجارب فى مثل هذه التربات وان « الاختلاف الناشىء عن الخطأ كبير جدا لدرجة أن تأثير المعاملة لا يذكر تعداديا وأنه فى الواقع لا يوجد اهتمام فى إجراء التجربة » على أنه بسبب أن هذه التجارب هى مشاهدات إلى حد كبير وأن فى النتائج الغريبة للمجموعات الاولى شكا وضحه

(١) يبدى المؤلف شكره لحضرة على أفندى فؤاد المفتش الذى كان منوطا به العمل فى هذا الحقل بالمطاعنة لاشتراكه المتواصل فى جميع الاطوار الخاصة بأعمال هذه التجربة

(٢) النشرة الفنية رقم ١٥٢ سنة ١٩٣٥ ــ وزارة الزراعة المصرية

الزارعون المجاورون وذلك بسبب أنها أجريت فى تربات تفوق متوسط تربات المركز فى الجودة إلى حد كبير قد تقرر انتخاب نموذج يكون حتما دون متوسط المنطقة لاقامة عليه تجارب سنة ١٩٣٦ - ٣٧ ثم عمل مجموعات سـنة ١٩٣٧ - ٣٨ على نموذج متوسط من التربة (هذا هو الجارى الآن بالمطاعنة) .

فكان تجهيز القطع وتصميمها وزرعها مماثلا عمليا للعمليات التى تقابلها والتى سبق شرحها فى تجارب ملوى سـنة ١٩٣٥ - ٣٦ إلا أن الزرع كان بالطريقة الجافة فى المطاعنة وكان الرى بطريقة البوغا (الرى بعد الزرع مباشرة) وفى العادة إجراء الرى فى اليوم التالى وعزقت جميع القطع ثلاث مرات كما فى ملوى أيضا حيث ساعدت الأحوال على ذلك وقد عزقت زروع فبراير ومارس للمرة الأخيرة فى ٢١ يونيه سـنة ١٩٣٦ وزروع ابريل فى أول يوليه وأما آخر القطع زرعا فلم تعزق إلا فى آخر الشهر .

ورويت زروع فبراير ثلاثا وعشرين مرة ونقص عدد الريات رية فى كل زرعة أعقبتها وأعطيت الرية الأخيرة فى ١٥ يناير سنة ١٩٣٧ قبل قطع محاصيل التجربة بسبعة أسابيع على الأكثر ــ فى ٣ مارس سنة ١٩٣٧. وسمدت جميع القطع بنترو سلفات النوشادر (٢٦ ٪ من الأزوت) بمقدار ٣٠٠ كيلو عن الفدان على ثلاث دفعات متساوية كانت الأخيرة منها لزروع فبراير ومارس حيث طبقت فى ٢٢ يونيه وهو أحسن وقت مبكر وكانت الدفعة الأخيرة لزروعات ابريل فى ٣ يوليه فى حين أن قد حل أيضا آخر هذا الشهر قبل ان تعطى الدفعة الأخيرة من السماد لقطع مايو .

ورغم الشذوذ الكبير فى التكوين بسبب اختلاف التربة السالف بيانه فقد لوحظ فى مايو على العموم فرق فى الارتفاع بين محاصيل القطع المزروعة فى فبراير ومارس فى حين ان قد ظهر فى منتصف يوليه ان زروع ابريل إجماليا كانت لم تزل دون الزروع المبكرة وأن زروع مايو كانت على العموم أدنى من زروع ابريل ــ هذا وفى حين أن هذه الفروق الواضحة كانت أقل ظهوراً قريبا من الجزء الاخير من موسم النمو فقد تمكن حضرة على افندى فؤاد المفتش من التبليغ فى نوفمبر أن ارتفاع القصب فى القطع المختلفة تراوح من ٢½ الى ٣½ متراً على حسب وقت الزرع .

وقد فصلت نتائج قطع المحاصيل الذى أجرى فى ٣ مارس سنة ١٩٣٧ فى الجدول رقم ٣ وكذا متوسط الأرقام الخاصة بالمجموعة الثانية من التجارب بالمطاعنة (سـنة ١٩٣٧) وبملوى (سنة ١٩٣٦) .

الجـــدول رقم ٣

تجربة الزرع الشهرية الثانية بالمطاعنة قطعت فى ٣ مارس سنة ١٩٣٧

زرعت فى ١٥ من	القطع (سدس فدان)	وزن القصب بالكيلو عن القصامة	القناطير عن الفدان: المجموع	القناطير عن الفدان: أقل من فبراير	الحلاوة	متوسطات التجارب الثانية بالمطاعنه وملوى وزن القصب بالقنطار عن الفدان: المتوسط	أقل من فبراير	النسبة المئوية للزيادة على مايو
فبراير	ا — ١	٦٥٩٠			١٤٫٧٥			
«	٨	٧٨٤٠			١٤٫٤٨			
«	١١	٩٨٢٠			١٥٫١٤			
«	١٤	٧٧٦٠			١٤٫٣٣			
فبراير	المتوسط	٨٠٠٣	١٠٦٩	—	١٤٫٦٨	١١٠٧	—	١٨
مارس	ب — ٢	٦٩٨٠			١٤٫٩٦			
«	٥	٨٩٠٠			١٣٫٥٧			
«	١٢	٧٧٣٠			١٤٫٩٨			
«	١٥	٥٩٥٠			١٥٫٠١			
مارس	المتوسط	٧٣٩٠	٩٨٧	٨٢	١٤٫٦٣	١٠٢١	٨٦	٩
ابريل	ح — ٣	٦٦٧٠			١٥٫٠٤			
«	٦	٦٥٦٠			١٤٫٩٥			
«	٩	٧٩٣٠			١٣٫٩٠			
«	١٦	٦١١٠			١٤٫٥٩			
ابريل	المتوسط	٦٨١٨	٩١١	١٥٨	١٤٫٦٢	٩٧٧	١٣٠	٤
مايو	د — ٤	٥٤٥٠			١٥٫٠١			
«	٧	٩٥١٠			١٤٫٤٩			
«	١٠	٧٦٧٠			١٣٫٤٠			
«	١٣	٦٦١٠			١٢٫٩٨			
مايو	المتوسطه	٧٣١٠	٩٧٦	٩٣	١٣٫٩٧	٩٣٨	١٦٩	—

ولم يكن من هذه النتائج ماله قيمة تذكر احصائيا كما كان المتوقع من اختلاف التربة الواضح فى حقل حوض الحرجة التى أجريت فيها هذه التجارب إلا أن الاتجاه العام سائر فى طريق التجارب السابقة من ناحية وقت الزرع فى نماذج من التربة أكثر تجانسا فيمكن إذاً اعتبارها حقا مؤيدة لها على الأقل . وقد أسفرت زروع فبراير نهائيا عن قصب أحسن غلة وحلاوة (احتواء على السكروز) بدرجة طفيفة من ذلك فى القطع المتأخرة زرعا فدل القصب المزروع فى مايو على حلاوة أقل بدرجة ظاهرة منها فى أية زراعة من الزراعات المبكرة

استنتاجات

قد يؤدى لخص متوسطات المجموعة الثانية من تجارب المطاعنة وملوى الى أحسن ماينتظر من زروعات القصب المعتبر ظاهريا أنه زرع فى أنسب الأوقات فيما بين منتصف فبراير ومارس الى آخر وقت ينتظر وهو وقت الزرع فى مايو . فهذه تسير فى اتجاه مشابه لاتجاه النتائج المتحصلة من المجموعة الأولى ولكن لدرجة أقل وتكون الخلاصات هى الحصول على غلات كبيرة الى أقصى درجة من قصب السكر فى الأحوال المصرية اذا كان الزرع فى المدة من منتصف فبراير الى منتصف مارس وتكون النسبة المئوية للربح الذى ينتج من زروع مايو أقل بطبيعة الحال إذ أن موسم النمو تقل مدته فى حالة الزرع المتأخر

وهـذه الاستنتاجات تؤيد تأييداً تاماً إذا درست نتائج محاصيل قصب السنة الأولى فى مجموعتى تجارب التخطيط بملوى التى شرحت فى الباب الخاص بمسافات القصب من هذه النشرة — من حيث وقت الزرع فى كلتا هاتين المجموعتين — وقد أعيدت تجارب المسافة مرتين فى كل شىء وهى التجارب التى أجريت فى سنة ١٩٣٣ ، ٣٤ وسنة ١٩٣٥ ، ٣٦ ـ نفس عدم النظام المدبر فى نماذج من التربة مماثلة جداً ومعاملة فى الاستنبات مماثلة كثيراً فى جميع المراحل ـ عدا أن المجموعة المبكرة لم تورع لغاية ٩ مايو فى حين أن المجموعة الثانية وضع تصميمها فى ١٨ مارس والجدول رقم ٤ يبين متوسط الأرقام عن محاصيل السنة الأولى نسبيا (قطع كلا المحصولين فى منتصف مارس) .

الجدول رقم ٤

مقارنة الزرع المبكر بالزرع المتأخر فى تجارب التخطيط بملوى

قصب السنة الأولى

المحصول	مزروع	وزن القصب بالقناطير عن الفدان		البيانات الكيميائية			وزن السكر بالكيلو جرام عن الفدان	
		الغلة	النسبة المئوية للزيادة	الحلاوة	النقاوة	نسبة الجلوكوز	الغلة	النسبة المئوية للزيادة
١٩٣٣-٣٤	٩ مايو	٨٣٧		١٠ر٨٢	٧٥ر٥	١٠ر٤	٢٧٠٨	
١٩٣٥-٣٦	١٨ مارس	١١٥٢	٣٨	١٢ر٨٢	٨٣ر٧	٥ر٣	٥٨٤٩	١١٦

ومن الثابت أن ينسب أكبر جزء من الزيادة العظيمة للغلة وقدرها ٣١٥ قنطار من القصب وأكثر من ثلاثة أطنان من السكر عن الفدان فى محصول سنة ١٩٣٦ عن محصول سنة ١٩٣٤ الى أنسب أوقات الزرع كما تحدد بالتجارب التى سبق أن أجريناها فى المجموعة الثانية من اختبارات المسافة . والواقع أن هذه الغلات النسبية تتمشى مع الاتجاهات المبينة فى التجارب الأولى التى أجريت بملوى خاصة بالزرع الشهرى كما توضح فى الجدول رقم ١ - وبمقارنة زروعات مارس ومايو الموضحة بعاليه نصل الى ما هو مدون بالجدول الصغير رقم ٥

الجدول رقم ٥

تجارب الزرع الشهرية بملوى

١٩٣٣ — ٣٤

مزروع فى يوم ١٥ من شهر	وزن القصب بالقناطير عن الفدان		وزن السكر بالكيلو جرامات عن الفدان	
	الغلة	النسبة المئوية للزيادة	الغلة	النسبة المئوية للزيادة
مايو	٦٥٨		٢٤٠٢	
مارس	١٠٠٤	٥٣	٣٩٢٨	٦٤

ويرى من ذلك أن القصب المزروع فى مارس أنتج غلة أوفر من غلة القطع التى كان زرعها متأخراً بمقدار ٣٤٦ قنطار من القصب وأكثر من ½ ١ طن من السكر عن الفدان

وقد أدرج فى نشرتنا الفنية السابقة(١) فى هذا الموضوع خطابا من جناب المستر ديملنج Demulling مدير مصنع السكر بأبى قرقاص فيه بيان التحاليل النسبية التى أجريت فى يناير سنة ١٩٣٤ للأقصاب التى زرعت تجمل ملوى فى مارس وابريل ومايو وبينت أرقامها الصحيحة بالجدول رقم ٦

الجدول رقم ٦

تحاليل قصب أبى قرقاص فى أعمار مختلفة

مزروع فى	الحلاوة (النسبة المئوية للسكروز فى القصب)	النقاوة	نسبة الجليكوز (النسبة المئوية المحولة للسكروز)
مارس	١٢ر٧٢	٨٧ر١	٤ر٠
ابريل	١١ر٣٤	٨٤ر١	٩ر٥
مايو	١٠ر٦٢	٧٩ر٣	١٠ر١

وقد تمكننا ان نأتى بأحسن خلاصة للاستنتاجات التى وصلنا إليها خاصة بتجارب وقت الزرع بوجه عام بالاستشهاد بملاحظات جناب المستر ديملنج Demulling الخاصة بهذا البحث وهى : —

« إن القصب الذى يزرع فى الوقت المناسب إنما هو قصب يفوق كثيرا ذلك القصب الذى يزرع متأخرا . وفضلا عن ذلك فان القصب الذى يزرع فى مارس يكون أطول ارتفاعا وأكثر سمكا من الذى يزرع فى ابريل ومايو. ويؤخذ من هاتين الحقيقتين أن الزرع فى الأوان ذو قيمة كبيرة لدى كل من الزراع والصانع وقد تعود الفائدة ماديا على الصناعة إذا أحيط جميع زراع القصب علما بهذه النتائج » .

(١) النشرة الفنية رقم ١٥٦ — صفحة

الباب الثانى

تجارب المسافة فى قصب السكر

ورد فى النشرة الفنية رقم ١٦٤(١) لوزارة الزراعة بحث للست تجارب التى أجريت على نطاق واسع وأعيدت خاصة بمسافات القصب فى ملوى والمطاعنة وكوم أمبو به بيان تفصيلى للمعلومات المتعلقة بالمحصول فرديا وإجماليا عن قصب السنة الأولى الذى قطع فى سنة ١٩٣٤ وقصب السنة الثانية الذى قطع فى ١٩٣٥ وكانت النتيجة التى حصل عليها أن لم يكن فى هذه الارقام مايكون من وراء تغيير الطريقة القياسية المتبعة فى مصر عمليا بأى حال وهى زرع تسعة من خطوط القصب فى كل قصبتين (مايقرب من ٨٠ سم) بين الخطوط وهى الطريقة التى توصل إليها الفلاح بالتجربة وبنفس الدقة الاعتباطية التى توصل بها تدريجيا إلى معرفة أفضل مسافة فى زرع حقوله القطنية (٢)

وتتولى هذه النشرة بحث قصب السنة الثالثة للتجارب الست الأصلية والسنتين الأولين لمجموعة جديدة من تجارب شرع فيها بملوى سنة ١٩٣٥ .

ولا يسع المؤلف إلا أن يقرر أنه مدين بالشكر لحضرة صاحب العزة حسين بك عنان السكرتير العام لوزارة الزراعة (الذى كان وقتئذ مديرا لقسم الزراعة الفنية بالوزارة خلال السنين الأولى لهذه التجارب) . ولحضرة صاحب العزة عبد الفتاح نور بك المدير الحالى لهذا القسم — ولحضرات حسن افندى خليفة وعلى افنــــدى فؤاد ومحمد محمود افندى المفتشين

---

1) Rosenfeld, Arthur H.- The Spacing of Sugar Cane in Egypt and elsewhere. Cairo, 1936.

2) Templeton, J.- Watering and Spacing Expts. with cotton. Min. Agr. Tech. Bull. 112, 1932.

(الاخيران هما القائمان بأعمال حقلى المطاعنة وملوى على التعاقب) (١) . وذلك لاشتراك حضراتهم جميعا معنا اشتراكا فعلياً فى القيام بهذه التجارب فى مراحلها العديدة

النظام العام التجريبى

كان القصب الذى استخدم فى جميع الحالات من الصنف المصرى الحالى القياسى وهو P. O. J. ١٠٥ (٢) وقد أوردنا فى صدر النشرة الفنية رقم ١٦٤ السالف ذكرها تصميماً نموذجياً غير مدبر لتجارب المسافات . وفى جميع تجاربنا قد اتخذت مساحة قدرها أربعة قراريط أو سدس فدان تماما قياساً المكررات الفردية كما سبق بيانه فى تلك النشرة ـ ذلك لان القطعة التى هذه مساحتها تنتج من القصب مايكفى لسد طلبات المعامل بدون تعقيد أو تعطيل لاعمالها ويسمح بعصير كل القصب الناتج من مكرر وبهذا يتفادى ذلك العامل المعقد أو بالاحرى ذلك العامل المبنى على الغرض المحض الا وهو الحصول على « عينات ممثلة »

وقد جعل نظام قطع المحاصيل قياســـيا أيضا فكان يقطع كل يوم محصول عدد من القطع سبق تحديده . فتتركز العمال جميعا فى قطعة واحدة ويحمل ناتجها على متون فرج من الجمال أو على عربات الديكوفيل بالسكة الحديدية (بكوم امبو) دون أن يسمح بتحويل أى قصب من القطع الأخرى . ولا يترك أبداً محصول أية قطعة ليلا دون أن يحمل جميعه بمعنى أنه يحمل فى عربات السكة الحديد وينقل الى معمل السكر ليلا بعد القطع حتى يمكن مقارنة جميع البيانات . ولا يحزم مديرو المعامل باستشارتهم فيما يختص بتنظيم الشحن وتسليمه فحسب بل أن كلا منهم يعين مساعداً خاصاً لاستلام القطارات المشحونة قصباً ووزنه ومراجعته ومراقبة العصر وأخذ عينات العصير والتحاليل وما الى ذلك ـ فلهم

---

(١) ويسدى المؤلف جزيل الشكر لحضرة الدكتور محمد على الكيلانى بقسم البيانات بالوزارة ولحضرات مساعديه سليم افندى نظيف ، نجار افندى ، رشاد مختار افندى لقيام حضراتهم بمساعدات قيمة — ويعترف أنه لولا الآراء السديدة والاشتراك المشجع الذى قام به حضرات هنرى نوس بك مدير معمل السكر بأرمنت ود بملنج بأبى قرقاص ، فاو بكوم امبو لاستحال الوصول إلى البيانات الكيميائية الصحيحة البالغة حد الكمال من الدقة ولقلت نتائج هذه التجارب اهمية

(٢) أنظر النشرة الفنية رقم ١٦٨ — مصر — سنة ١٩٣٦ — وزارة الزراعة — تأليف المستر آرثر روزنفلد — اختبارات وزن بعض أصناف مستوردة من قصب السكر

الخطوة الكبرى مع ملاحظة أنه يتعذر وجود أية عقبة فى سير كافة الأعمال اليومية المتنوعة الخاصة بتسليم مقدار جسيم من العينات التى تؤخذ من آلاف الأطنان من القصب ـ وفى هذا دليل واضح على كفاءة معاملهم . وتفاديا لوقوع أى التباس بقـــدر المستطاع لا يشحن قصب خلاف قصب التجارب الناتج من حقول وزارة الزراعة أثناء قطع محاصيلها .

التجارب الأولى بالمطاعنة وملوى

قد أجريت كل من التجارب الأولى فى تربات صفراء خفيفة نوعا ذات تر متجانس تماما على ما يظهر وذلك فى حقول وزارة الزراعة المختصة بها .

وقطع محصول قصب السنة الثانية بالمطاعنة فى ٢٢ فبراير سنة ١٩٣٥ وأعطيت الأولى الأعقاب (الخلفة) بعد ذلك بشهر أى قبل موعد إعطائها فى السنة السابقة أربعة أسابيع وأعطيت رية ثانية بعد ذلك بأربعة عشر يوما وحرثت أواسط الخطوط حرثا تاما فى خلال الأسبوع الأخير من ابريل وأعيدت إقامة حدودها وما إلى ذلك ، قبل الوقت الذى بدىء فيه بزرع هذه القطع فى سنة ١٩٣٤ بزمن طويل . وفى أول مايو كانت أول تطبيقه من السماد (١٠٠ كيلو جرام من النترو سلفات النوشادر عن كل فدان) موافقة للرية الثالثة وقد أعطيت التطبيقتان السماديتان الثانية والثالثة بنفس هذا المقدار فى ٢٢ مايو وأول يوليه على التعاقب . وبلغ مجموع الريات فى جميع القطع سبعا وعشرين رية كانت الأخيرة منها فى ١٧ يناير سنة ١٩٣٦ قبل قطع المحاصيل فى آخر هـــذا الشهر باسبوعين فقط . هذا وبالنسبة إلى نقص مركز محصول السنة الثالثة نقصا كبيراً بمقارنته بمحصول السنة الثانية التى لم يكن العزق فيها ضروريا فقد عزقت خطوطا فى منتصف يونية ولم يمكن تبين فروق ثابتة فى أى وقت من أوقات السنة سواء فى المحصول أو ارتفاع وقوة القصب الذى زرع على مسافات مختلفة

وأعطيت الرية الأولى لقصب السنة الثالثة بملوى فى منتصف ابريل سنة ١٩٣٥ وفى ٢٥ منه سمدت جميع القطع بفوق فسفات الجير بمقدار ١٠٠ كيلو جرام (١٦ ٪ من حمض الفسفوريك) عن الفدان وحرثت الأواسط وعزقت الخطوط . وفضلا عن فوق الفسفات سمدت جميع القطع بنترات الجير (١٥ ½ ٪ من الأزوت) ثلاث تطبيقات متساوية

باعتبار ٣٠٠ كيلو جرام عن الفدان وعزقت للمرة الثانية فى الأسبوع الأخير من مايو وكانت العزقة الأخيرة فى ١٠ يونيه سنة ١٩٣٥ ـ وعدد الريات خمس عشرة رية كانت الأخيرة منها فى آخر نوفبر ١٩٣٥ فتم نضج القصب عنـــد قطعه فى ١٢ مارس سنة ١٩٣٦

بعض ملاحظات عارضة على تطبيقات الرى المتأخرة

أعطيت الرية الأخيرة لقصب السنة الثانية فى هذه التجارب متأخرة عن موعدها فى قصب السنة الثالثة بأكثر من شهرين وبمجرد النظر إلى التحاليل الكيميائية المبينة بالنشرة الفنية رقم ١٦٤ (١) يرى الفرق العظيم فى الجودة بين القصب المروى ريا متأخراً المقطوع فى سنة ١٩٣٥ وقصب السنة الثالثة الذى لم يرو ريا متأخراً فى سنة ١٩٣٦ كما يتضح من الجدول رقم ٢ فى هذا الباب وبأخذ متوسط الأرقام عن كل من هاتين السنتين استطعنا الوصول إلى المقارنة الطريقة الآتية :ـ

الجدول رقم ١

تأثير الريات المتأخرة فى جودة القصب بملوى

المحصول	أجل القصب	الرى المنقطع	وزن القصب بالقنطار عن الفدان	الحلاوة فى القصب ٪ سكروز	النقاوة	مقدار الجلوكوز ٪ سكروز	وزن [illegible] بالكيلو جرام عن الفدان
١٩٣٥	السنة الثانية	أوائل فبراير	١٠٠٨	١١ ر ٨٤	٧٩ر٤	٨ر١	٤١٣١
١٩٣٦	السنة الثالثة	أواخر نوفبر	١٠٥٥	١٣ ر ٥٨	٨٥ر٠	٥ر٣	٥٩٣٥

وقد لاحظ المؤلف مايلى عند بحث نتائج سنة ١٩٣٤ ـ ٣٥ الموضحة بالنشرة الفنية

(١) الجدول رقم ١١ بصفحة ٢٧

رقم ١٦٤ [1] التي ذكر فيها أن محاصيل السنة الثانية في تجارب المسافة قد رويت أربع عشرة مرة وأن الرية الأخيرة لم تعط لغاية أول فبراير سنة ١٩٣٥ : —

« يحتمل كذلك أن نقص السكروز والنقاوة النسبية في قصب ملوى (ومقادير الجليكوز التي تزيد بقدر ثلاث مرات عنها في قصب السنة الثانية الذي قطع مبكراً في المطاعنة) الموضح بالجدول رقم ١١ قد يرجع جزئيا إلى إعطاء ماء الري متأخراً »

ومن الغريب أن هذا الاستنتاج التجريبي يؤيده الجدول الصغير رقم ١ السالف الذكر وكذلك تتأيد الفائدة التي يمكن الوصول إليها من تأثير ماء الري بتقصير الفترات بين الريات حتى تتم هذه الريات كلها في فصل الصيف مدة موسم نمو المحصول وفي الواقع لا يوجد في أشهر الشتاء نمو القصب لقرب النضج فلا يحتاج إذاً إلا لقليل جدا من ماء الري . أما قصب السنة الثالثة فقد أعطى رية واحدة زيادة على السنة الثانية في هذه التجارب إلا أن الفترات قد تعدلت بطريقة جعلت جميع الريات تتم في الوقت الذي أمكن فيه الوصول إلى أقصى حد في التقدم من التطبيقات جميعها . وإن المؤلف واثق من أن أكثر النفقات التي تتكبد في ري القصب شتاء إنما هي خسارة أكيدة تقع على كاهل الزارع المصري ولا نتيجة لها إلا نقص في الجودة دون أية زيادة تعوض ذلك في كمية إنتاج القصب عن الفدان كما في حالة تطبيق المخصبات متأخراً وبمقادير متجاوزة الحد وإنا نكرر في هذا المقام أن « اقتصاد جنيه هو اكتساب جنيه »

ولدينا في هذه الحال النتيجة الخارقة للعادة لمحصول السنة الثالثة حيث أنتج من السكر ١ ¼ طن للفدان أكثر من محصول السنة الثانية الجيد فكانت الزيادة ٤٤ ٪ ويرجع جزء كبير جداً منها إلى الوقت الملائم الذي أعطى فيه المياه . فهذه أرقام قيمة في الواقع

* * *

وقد بينت بالجدول رقم ٢ متوسطات نتائج حصاد السنة الثالثة تفصيليا عن قصب المطاعنة في آخر يناير وعن تجارب ملوى في منتصف مارس سنة ١٩٣٦ وكذلك نتائج الثلاث المحاصيل في الحلقتين.

(١) صفحة ٢٥

الجدول رقم ٢

تجارب التخطيط الأصليـــة بالمطاعنة وملوى

عدد الخطوط في كل قصبتين (١٫٧ م)	وزن القصب بالقنطار عن الفدان: قصب السنة الثالثة ١٩٣٦	وزن القصب بالقنطار عن الفدان: المتوسط لثلاثة محاصيل	الحلاوة	النقاوة	مقدار الجليكوز النسبة المئوية للسكروز في الجليكوز
قصب السنة الثالثة	اولا — المطاعنة		حصـــاد		١ — ٣ — ٣٦
٨ (٩٠ سم)	٩٤٩	١٠٠٨	١٣٫٨٦	٨٦٫٠	٣٫٦
٩ (٨٠ »)	٩٢٩	١٠١٩	١٣٫٨٩	٨٥٫٩	٣٫٦
١٠ (٧٠ »)	٩٦٠	١٠٣٩	١٤٫١٧	٨٦٫٧	٣٫٥
قصب السنة الثالثة	ثانيا — ملوى		حصـــاد		٣ — ١٢ — ١٩٣٦
٨	١٠٤٦	٩٥٤	١٣٫٤٥	٨٤٫٨	٥٫٧
٩	١٠٤٨	٩٧٧	١٣٫٩٨	٨٥٫٠	٥٫٣
١٠	١٠٧٠	٩٦٩	١٣٫٣١	٨٥٫١	٥٫٠
ثالثاً — المـــتوسطات السنوية للتجارب مجمعة (ستة محاصيـــل)					
٨	٩٩٨	٩٨١	١٢٫٩٥	٨٣٫٧	٥٫٧
٩	٩٨٩	٩٩٨	١٣٫٠٩	٨٢٫٨	٥٫٦
١٠	١٠١٥	١٠٠١	١٢٫٨٥	٨٢٫٨	٥٫٩

وتدل نتائج السنة الثالثة في كل من ملوى والمطاعنة على أن أضيق مسافة قد أنتجت أحسن النتائج لدرجة طفيفة كما في حالة قصب السنة الثانية [1] إلا أن الفروق صغيرة (فكانت أقصى درجة أقل من ١ ¼ طن من القصب عن الفدان) إلى حد أنها تعد خطأ تجريبيا فلا تذكر إحصائيا بأية وسيلة إلا في أنها لا تدل كذلك على أية فائدة اقتصادية من جراء تعديل المسافة القياسية في القصب المصري التي هي تسعة خطوط عن كل قصبتين . وتدل متوسطات الستة المحاصيل (القسم الثالث من الجدول رقم ٢) على زيادة ضئيلة لا يعتد بها في غلة القصب (فإن أقصى درجة بين ٩٠ سم و ٧٠ سم تأتي بأقل من طن من القصب

(١) انظر أيضاً الجدول رقم ١١ بالنشرة الفنية رقم ١٦٤ صفحة ٢٧

للفدان فى حين أن الفائدة التى تنتج من الخطوط الأضيق مسافة عن التسمة الخطوط القياسية عن كل قصبتين تقل عن سبعة اطنان) ذلك لأن المسافة بين كل خطين تصبح أقل فى حين أن المسافة القياسية قد أسفرت عن عصير جيد من أقصى درجة إلا أنه لا يعتد به إحصائياً بأى حال .

تجارب كوم امبو

وُضع تصميم هذه التجارب أصلا فى باكورة سنة ١٩٣٣ كما بيّنّا فى النشرة الفنية رقم ١٦٤ فى أربعة أقسام مختلفة وبعيدة بعضها عن بعض وفى نماذج من التربة من أحسنها إلى أردأها فى هذا التفتيش المترامى الأطراف فى صباح جبالى وكوم امبو أقيمت التجارب فى تربات فى خصبة جداً صفراء غرينية متجانسة التركيب وكانت التربة الأولى تفوق الأخرى قليلا التجانس رغم أن التربتين كانتا من الدرجة الأولى فى الجودة . وتربة الرغاما شرق صفراء طينية متجانسة التركيب وخصبة فى حين أن تجربة العباسية أقيمت عمداً فى أحد نماذج أفقر التربات فى هذه المزارع وهى تربة غير قياسية (كيميائياً وطبيعياً) طينية وزائدة التماسك وخصبها دون المتوسط من أراضى هذا العقار . هذا ونكرر الشكر لحضرة المحترم سلامون مزراحى[1] مفتش كوم امبو ولصاحب العزة رينيه قطاوى بك المدير العام وحضرة سيمون زجدون بالمكتب العام بالقاهرة لما أبدوه من الاهتمام والاشتراك الصحيح معنا فى جميع أدوار هذه التجارب من أول عهدها .

وكان زرع قصب السنة الثالثة خلال سنة ١٩٣٥ مطابقاً تقريبا للقواعد القويمة المبينة بالنشرة الفنية رقم ١٦٤ عن السنين السابقة التى كان أساسها خير وقت مبكر لجعل موسم النمو بالغاً أقصى حد . فى جميع الحالات كانت عروة (محصول) قصب السنة الثالثة قد انحطت انحطاطاً كبيراً بالنسبة إلى المحصولات الأكثر تبكيراً كما تبين من أرقام محصول سنة ١٩٣٦ الموضحة بالجدول رقم ٣ رغم أن النتائج النسبية فى كل تجربة كانت مشابهة لتلك النتائج التى توصلنا اليها فى قصب السنتين الأولى والثانية كما ان الفروق البسيطة فى الغلات لا يعتد بها إحصائياً

(١) قد تفضل أيضاً الأستاذ مزراحى بامدادنا بالصور الشمسية المرسومة فى هذه النشرة

الجدول رقم ٣

تجارب التخطيط بكوم امبو — نتائج تلخيصية للأربع التجارب

عدد الخطوط عن كل قصبتين (١ر٧ م ٠)	وزن القصب بالقنطار عن الفدان — قصب السنة الثالثة	وزن القصب بالقنطار عن الفدان — متوسط ثلاثة محاصيل	الحلاوة النسبة المئوية للسكروز فى القصب	النقاوة	مقدار الجلوكوز النسبة المئوية للسكروز المحولة
قصب السنة الثالثة	أولا — كوم امبو بحرى		حصد	١١ — ١٣ ٪	١٤ — ٣٦
٨	٩٤١ر٠٧	١٠٦٣ر٣١	١٣ر١٥	٨٤ر٥	٣ر٤
٩	٩٩١ر١٢	١١٢٨ر٧٤	١٤ر١٠	٨٥ر١	٣ر٦
١٠	٩٢٤ر٦٠	١٠٨١ر٨٣	١٣ر١٤	٨٤ر٣	٣ر٨
١١	٩٣٩ر٣١	١٠٨١ر٦٨	١٤ر٠٠	٨٥ر٠	٣ر٤
قصب السنة الثالثة	ثانيا — العباسية		حصد	١١ — ٩ ٪	١٠ — ٣٦
٩	٨١٩ر٨٨	٩١٦ر٠٣	١٣ر١٤	٨٤ر٧	٣ر٦
٩	٨٨٣ر٦٢	٩٧٠ر١٧	١٣ر٢١	٨٣ر٦	٤ر٣
١٠	٨٩٣ر٦٨	٩٩٨ر٧٩	١٣ر٦٥	٨٤ر٩	٤ر٣
١١	٩٠٥ر٠٠	١٠٣٠ر٦٣	١٣ر٣٣	٨٣ر١	٤ر٤
قصب السنة الثالثة	ثالثا — صباح قبلى		حصد	١ — ٦ ٪	١ — ٣٦
٨	٩٦٢ر٦٠	١١١٣ر٩٨	١٢ر٦٥	٨٣ر٤	٦ر١
٩	٨٩٦ر٧٨	١٠٦٧ر٧٩	١٢ر١٣	٨٣ر١	٥ر٩
١٠	٨٧٧ر٢٧	١٠٥٦ر٩٤	١٢ر١٩	٨٣ر٩	٥ر٦
١١	٩٠٥ر٦٤	١٠٨٤ر٠٧	١٢ر٤١	٨١ر١	٦ر٣
قصب السنة الثالثة	رابعا — رغامه شرق		حصد	١١ — ١ ٪	٢ — ٣٦
٨	١٠٧٧ر١٦	١١٠٢ر٦٣	١٢ر١٤	٨١ر٧	٥ر٨
٩	١٠٠٦ر٠٧	١١٠٣ر١١	١٢ر١٤	٨١ر٤	٦ر١
١٠	٩٣٤ر٣٣	١٠٧٠ر٤٥	١٢ر٠٥	٨١ر٣	٤ر٩
١١	١١٣٣ر٦٥	١١٣٩ر٥٧	١٢ر٠٥	٨١ر٣	٥ر٩
خامسا — المتوسطات السنوية للتجارب جميعا عن الثلاث السنوات (١٢ محصولا)					
٨	٩٥٠ر٣٥	١٠٤٨ر٧٦	١٣ر٣٧	٨٣ر٩	٥ر٤
٩	٩٤٤ر١٥	١٠٦٨ر٨٥	١٣ر٣١	٨٢ر٨	٥ر٦
١٠	٩٠٧ر٢٣	١٠٥٣ر٧٥	١٣ر٢٣	٨٢ر٦	٥ر٤
١١	٩٦٨ر٣٨	١٠٨٣ر٩٩	١٣ر١٧	٨٢ر٤	٥ر١

وبفحص البيانات التفصيلية فى القسم الخامس من الجدول رقم ٣ نجد أن أرقام الغلة المتحصلة فى المسافات المختلفة قد زادت زيادة كبيرة فى كل من قصب السنة الثالثة وفى متوسطات الاربعة المحاصيل مدة الثلاث السنوات . وأنه لا يوجد اتجاه محدود . فقد أتى الزرع فى كلتا الحالتين بأكبر أوزان فى المحصول كلما ضاقت المسافات ولكن فى قصب السنة الثالثة فان زيادة المسافة على المسافة القياسية وهى تسعة خطوط فى كل قصبتين تسفر عن نحو طن من القصب الفدان فى حين أن متوسط الزيادة السنوية فى خلال الثلاث السنوات كان أكثر من ثلثى طن ومن الناحية الأخرى قد أتى القصب المزروع على أضيق المسافات بأقل متوسط تقريبا فى جودة العصير بالرغم من أنهنا أيضا لا يمكن اعتبار الفروق الضئيلة ذات أهمية إحصائياً .

وعلى كل فاذا اعتبرنا النفقة الإضافية والمساوىء المختلفة لغرس القصب وزرعه باعتبار أحد عشر خطاً على كل قصبتين كما ورد تفصيل ذلك بصفحتى ٣٦ و ٣٧ من النشرة الفنية رقم ١٦٤ فان الزيادة الطفيفة السنوية للغلة التى تنجم من زرع القصب على مسافات متقاربة تكون أكثر من النفقة رغم أنها مع ذلك لا يعتد بها . ولهذا السبب فالنتيجة واضحة وهى ان هذه السلسلة الواسعة النطاق من التجارب لم تسفر عن وجود ما يبعث إلى تغيير المسافة القياسية فى غرس القصب أى على ٨٠ سم ، بين الخطوط فى أى نموذج من نماذج التربة بكوم امبو

تجارب أخرى بملوى

كان قد تقرر فى بدء سنة ١٩٣٥ بعد المداولة مع حضرة محمد محمود افندى المراقب وحضرات موظفى قسم الزراعة الفنية بوزارة الزراعة أن تقام تجربة جديدة عن المسافة بحقل ملوى بنفس المواصفات التى اتبعت فى التجربة الاصلية إلا فى أن الغرس فى هذه التجربة الجديدة يكون فى أحسن وقت دلت عليه تجاربنا ... فكذلك كانت الأرض التى انتخبت خفيفة متوسطة — صفراء متجانسة ظاهريا — تشبه فى الجودة تلك التى أقيمت عليها التجارب الاولى بالرغم من أن هذه التجارب أجريت فى قسم آخر من ذلك الحقل

ومع أن الحرثة الأولى لم تتم فى سنة ١٩٣٣ لغاية ٢٣ إبريل فأنها فى هذه التجارب قد أجريت بطريقة مستوفية فى منتصف يناير وحرثت الأرض المرة الثانية وزحفت فى الأسبوع الأول من فبراير سنة ١٩٣٥ وفى خلال الأسبوع التالى قسمت الأحواض وقسمت القطع

وخططت على المسافة الصحيحة وعنى بمراقبة ذلك وسمدت جميعها فى أوائل مارس بفوق فسفات الجير (١٦ ٪) باعتبار ٢٠٠ كيلو جرام للفدان وفى منتصف هذا الشهر غرست قطع هذه التجربة بالطريقة « الرطبة » قبل ميعاد الزرع فى السلسلة الأولى لتجارب المسافة التى أجريت فى سنة ١٩٣٣ بشهرين تقريبا — وقد نثر قليل من التراب فى بطون الخطوط ثم رويت القطع فى الاسبوع الأخير من مارس وأعطيت ثمانى عشرة رية إضافية وذلك لغاية آخر نوفمبر سنة ١٩٣٥ ثم أعطيت الرية الأخيرة خفيفة (عشرون رية فى مقابل سبع عشرة رية فى سلسلة التجارب الأولى) بعد فترة تطهير الترع السنوية (الجفاف) وهى الفترة التى لا يتوفر فيها ماء الرى بشهر أو ستة أسابيع وذلك فى ١٨ فبراير سنة ١٩٣٦ قبل حصد محصول التجارب بشهر واحد تماما . هذا ورغم أن التبكير فى الزرع أضاف شهرين تقريبا إلى موسم نمو التجارب الجديدة زيادة على مدة موسم النمو فى تجارب السلسلة الأولى للزرع فقد احتاج الأمر إلى ثلاث عزقات فقط مقابل أربع فى التجارب المبكرة — وهو سبب كبير لزرع القصب مبكراً قبل أن تجد الحشائش والأعشاب الوقت الكافى للنمو — كانت الأولى فى منتصف إبريل (مقابل الأسبوع الأول من يونيه) والأخيرة فى الجزء الأخير من مايو سنة ١٩٣٥ مقابل ٢٢ يوليه فى تجارب غرس القصب الأولى . خدمت القطع الخدمة النهائية فى منتصف يونيه . وسمدت جميعها بنترات الجير باعتبار ٣٠٠ كيلو جرام للفدان على ثلاث « دفعات » متساوية كانت الأخيرة منها فى أنسب وقت وهو ٢٢ يونيه سنة ١٩٣٥ قبل الدفعة المقابلة لها فى تجارب غرس القصب سنة ١٩٣٣ بخمسة أسابيع . ولم تشاهد فروق ثابتة فى الانبات والارتفاع أى القوة العامة بين الزرع على المسافات المختلفة طوال موسم النمو فى سنة ١٩٣٥

وبما أن القطع كان بها خلفه فقد رويت فى خلال الاسبوع الاول من مايو (وهو وقت متأخر على الأرجح) وبعد ذلك بأسبوعين عزقت بطون الخطوط وفتحت الخطوط . وسمدت القطع بنترات الجير باعتبار ٤٠٠ كيلو جرام عن الفدان أى ٤٦½ رطلا من الأزوت إجمالا مدة الموسم — على ثلاث دفعات كانت الأولى منها فى ٣ مايو سنة ١٩٣٦ والثانية بعد ذلك بشهر والأخيرة فى ٤ يوليه — وفتحت الخطوط فى ١٠ يونيه ، وخدمت خدمة نهائية وأقيمت حواف القنوات والقطع ولم تكن هنالك ضرورة إلى العزق أكثر من ذلك ، وأعطيت ست عشرة رية تمت الأخيرة منها فى ٢٠ نوفمبر . ولم تظهر كما فى حالة قصب السنة الأولى فروق ثابتة فى المحصول والارتفاع أى القوة فى أى وقت من أوقات موسم النمو سنة ١٣٦ وقد فصلت فى الجدول رقم ٤ نتائج محصول غرس القصب فى منتصف فبراير سنة ١٩٣٦ وأرقام المحصول الخلفة المزروع فى منتصف فبراير سنة ١٩٣٧ وكذا المتوسطات السنوية المجموعات التجريبية التى أجريت بملوى والمطاعنة الشاملة لمجموع ثمانية محاصيل مختلفة

الجدول رقم ٤

المجموعة الثانيـــة لتجارب التخطيط بملوى

أولا ــ قصب السنة الأولى — حصد ٣ ــ ١٧ و ١٨ ــ ٣٦

عدد الخطوط فى كل قصبتين ١ر٧ م	القطع اربعة قراريط	وزن القصب بالكيلوجرام عن القطعة	وزن القصب بالقناطير عن الفدان	الحلاوة النسبة المئوية للسكروز فى القصب	النقاوة	مقدار الجليكوز
٨ (٩٠سم)	أ ـــ ١	٧٠٣٠		١٢ر٣٤	٨٢ر٢	٥ر٣
«	٤	٨٣٥٠		١٢ر٨٨	٨١ر٩	٥ر٨
«	٦	٩٣٥٠		١٢ر٥٨	٨٢ر٩	٥ر٩
«	١١	٨٤٣٠		١٣ر٤٩	٨٦ر٢	٣ر٩
٨ (٩٠سم)	المتوسط	٨٢٩٠	١١٠٧	١٢ر٨٢	٨٣ر٣	٥ر٢
٩ (٨٠سم)	ب ـــ ٣	٨٧٥٠		١٣ر١٥	٨٣ر٩	٥ر٢
«	٥	٩٧٨٠		١٢ر٨٧	٨٣ر٤	٤ر٧
«	٨	٨١٠٠		١٤ر٤٤	٨٩ر٤	٤ر٤
«	١٠	٩١٣٠		١٢ر٢٧	٨٣ر٧	٥ر١
٩ (٨٠سم)	المتوسط	٨٩٤٠	١١٩٤	١٣ر١٨	٨٥ر١	٤ر٩
١٠ (٧٠سم)	جـ ـــ ٢	٩١٠٠		١١ر٥١	٧٩ر٣	٦ر٩
«	٧	٩٠٢٠		١٣ر٣٢	٨٥ر٥	٥ر٤
«	٩	٨١٥٠		١١ر٥٣	٧٩ر٩	٦ر٧
«	١٢	٨٣٥٠		١٣ر٤٢	٨٥ر٩	٤ر٢
١٠ (٧٠سم)	المتوسط	٨٦٥٥	١١٥٦	١٢ر٤٥	٨٢ر٧	٥ر٨

ثانيا ــ قصب السنة الثانية — حصد ١٨ فبراير سنة ١٩٣٧

عدد الخطوط فى كل قصبتين	وزن القصب عن الفدان بالقنطار: قصب السنة الثانية	وزن القصب عن الفدان بالقنطار: متوسط محصولين	الحلاوة	النقاوة	مقدار الجليكوز
٨	١٠٤٧	١٠٧٧	١١ر١٦	٨٠ر٩	١١ر٠
٩	١٠٤٣	١١١٨	١١ر٨٢	٨٣ر٣	١٠ر١
١٠	١٠٥٣	١١٠٥	١١ر٥٧	٨١ر٦	٩ر٨

ثالثا ــ المتوسطات السنوية للتجارب مجمعة بملوى والمطاعنة (ثمانية محاصيل)

٨	١٠٠٥	١٢ر٧١	٨٢ر٦	٦ر٣
٩	١٠٣٨	١٢ر٩٤	٨٣ر١	٦ر١
١٠	١٠٣٧	١٢ر٦٢	٨٢ر٦	٦ر٤

إذا قوبلت أرقام السنة الأولى بالبيانات التى تعادلها عن حصد القصب العروس فى المجموعة الأولى لتجارب المسافة فى مارس سنة ١٩٣٤ كما هو مبين فى الجدول رقم ١٠ بالنشرة الفنية رقم ١٦٤ (١) لوجد فيها تشابه غريب . ذلك لأن محصول الفدان فى سنة ١٩٣٦ زاد زيادة مطردة فى مقدار القصب وجودته على محصول السنة الأولى المتأخر فى الزرع فى التجارب المبكرة . هذا وبما أنه يبدو أن هذه الزيادة الظاهرة فى غلة القصب والسكر عن الفدان تنسب كلها تقريبا إلى إطالة موسم النمو الناشىء عن التبكير فى الغرس فقد درست تفصيلا فى خلاصة هذا الباب الخاص بأنسب وقت لزرع القصب فى هذه النشرة

وعصارات قصب السنة الثانية فى التجارب الحالية (الجزء الثانى من الجدول رقم ٤) تميل تأثيرات الصقيع القارص والدائم الذى حصل مبكراً فى ديسمبر سنة ١٩٣٦ ويناير سنة ١٩٣٧ وهو العامل الأكبر فى التلف مدة سنين عديدة فلما أن الصقيع لجأة عقب الدفء الزائد ، جو النمو ، أصبح القصب محتفظا بنموه الخضرى فعاق نضجه البطىء العادى الذى يعقب فى العادة ، نقصا تدريجياً فى درجات الحرارة الجوية وماء الرى

وإن الفوارق فى مقدار وجودة القصب الذى أنتجته القطع التى زرعت على مسافات مختلفة لطفيفة جدا ومتغيرة لا يعتد بها إحصائيا سواء أكانت فى محاصيل السنة الأولى أو الثانية للتجارب الجديدة ـ ذلك لأن أقصى تغير بين متوسط الغلات عن المحصولين الجزء الثانى من الجدول رقم ٤ ـ الخانة الثالثة يقلّ عن طنين من القصب للفدان وبفحص متوسط النتائج السنوية للمجموعات الثلاث من تجارب ملوى والمطاعنة التى تشمل ثلاثة محاصيل مختلفة (الجزء الثالث من الجدول رقم ٤) تظهر للعيان حقيقة : هى أن أرقام الفصائل متجمعة جداً لأن أقصى فارق بين غلات القصب لم يتعد ما يقرب من طن واحد للفدان

وقد أسفر الغرس القياسى على ٨٠ سم . بثبات عن أحسن نوع فى العصير من أول الأمر إلى آخره إلا أن درجة التفوق دقيقة جدا لايعتدُّ بها إحصائيا . وكل ماغرس على

---

(١) الصفحة ٣٦

هذه المسافة يؤيد لما سبق أن أظهرته هذه التجارب من ناحية أنه يثبت أن لا فائدة فى تغيير مسافتنا القياسية الحالية ألا وهى تسعة خطوط لكل قصبتين .

نتائج

تؤيد هذه البيانات دراسة الجدول رقم ٥ الذى يشير إلى متوسط النتائج السنوية للعشرين محصولا من القصب المزروع على ٨ ، ٩ ، ١٠ خطوط لكل قصبتين قصب السنين الأولى والثانية والثالثة فى التجارب الأربع التى أجريت بكوم أمبو والتجارب الأصلية التى أجريت بالمطاعنة وملوى وقصب السنتين الأولى والثانية وفى المجموعة الثانية بملوى

إحصاء رقم ٥

الجدول

متوسط النتائج السنوية لجميع السبع

(عشرون

عدد الخطوط لكل قصبتين		أ — ٨ (٩٠ سم)			
التجارب	الموقع	القناطير عن الفدان	الحلاوة	النقاوة	مقدار الجليكوز
٤	كوم امبو	١٠٤٨٫١٦	١٣٫٣٧	٨٢٫٩	٥٫٤
١	المطاعنة	١٠٠٨٫٠٠	١٣٫٨٢	٨٥٫٣	٣٫١
٢	ملوى	١٠٠٣٫٠٠	١٢٫٠٤	٨٠٫٨	٨٫٢
٧	المتوسط العام (١)	١٠٢٩٫٨٦	١٣٫٠٥	٨٢٫٦	٥٫٩

(١) محمل

رقم ٥

التجارب على المسافة عن الأربع سنوات

محصولا)

ب — ٩ (٨٠ سم)				ج — ١٠ (٧٠ سم ٠)			
القناطير عن الفدن	الحلاوة	النقاوة	مقدار الجليكوز	القناطير عن الفدان	الحلاوة	النقاوة	مقدار الجليكوز
١٠٦٨٫٨٥	١٣٫٣١	٨٢٫٩	٥٫٦	١٠٥٣٫٧٥	١٣٫٣٣	٨٢٫٨	٥٫٤
١٠١٩٫٠٠	١٣٫٨٧	٨٥٫٥	٣٫١	١٠٣٩٫٠٠	١٣٫٨٦	٨٥٫٨	٣٫١
١٠٣٣٫٠٠	١٢٫٣٩	٨١٫٧	٧٫٨	١٠٢٣٫٠٠	١١٫٩١	٨٠٫٨	٨٫٢
١٠٥١٫٤٩	١٣٫١٣	٨٢٫٩	٥٫٩	١٠٤٢٫٨٦	١٣٫٠٠	٨٢٫٧	٥٫٩

وقد دلت المسافة القياسية بين الخطوط وهى ٨٠ سم ، دلالة خفيفة على خير النتائج كمية القصب وجودته إلا أن أقصى درجة فيما بين متوسطات الأرقام السنوية للمسافات الثلاث المختلفة لم تكن إلا طن واحد تقريبا من القصب سنويا ، وأكثر من عشر درجة بقليل في الحلاوة ، وأقل من ثلث درجة فى النقاوة ، وهى فروق لايعتد بها إحصائيا ولوأنه أجرى عنها مثل هذا العدد الكبير من التجارب بل أنها تؤيد النتائج التى أمكن الوصول إليها فى النشرة الفنية رقم ١٦٤ من حيث أن مقداراً كبيراً من البيانات التجريبية لم تُقِمْ مطلقا الدليل على ضرورة تغيير اتجاه الطريقة القياسية عمليا وهى زرع تسعة خطوط لكل قصبتين أى الطريقة التى وصل اليها الزارع المصرى بالاختبار وبنفس الدقة التى لم يتعمدها وهى التى بذلها فى سبيل التقدم التدريجى لأنسب مسافة فى زرع القطن .

الباب الثالث

استعمال أطراف عيدان القصب (الزعازيع) كتقاوى

لكل بلاد خصائصها فى زرع القصب كما هو الحال فى أكثر الأشياء الأخرى وتنسب هذه الخصائص فى بعضها إلى ماتتطلبه التربات وفى بعضها إلى العادات المتبعة عمليا فقط ، ففى كوبا يترك القصب أعقابا (خلفه) مدة عدة سنوات ، وفى جاوه لاتصرح الحكومة بزراعة الخلفه (عُقر) ، وفى مصر والجمهورية الفضية[1] تعتبر أطراف عيدان القصب علفاً طيبا لحيوانات الشغل ، وفى لويزيانا تحرق هذه الأطراف دون الاستفادة منها ، وفى جاوه وهواياى وكثير من البلاد التى تجود بها زراعة القصب تستعمل هذه الأطراف دون سواها للزرع ، وفى مصر ولويزيانا والجمهورية الفضية يستعمل للزرع من ٣ إلى ٤ طن من العيدان الكاملة عن الفدان وسنتكلم فى هذا الباب عن هذه النقطة الأخيرة ، وقد دلت التجارب المتكررة التى أجريت فى جميع أنحاء المعمورة على أن الجزء العلوى من عود القصب ينبت أسرع مما فى الجزء السفلى[2] والأعقاب[3] بصفة قاطعة حيث دل على ذلك زرع القصب من الأطراف منذ عشر سنوات حتى أنه لم يحصل توالد للقصب من جراء زرع الثلث الأعلى من العود كما رأى ذلك كثيرون من معارضى هذه الطريقة على أساس أن هذا الجزء من العود نظرا الى عدم نضجه واحتوائه مقداراً قليلا جدا من السكر لا ينتج بالطبيعة عيدانا حسنة النمو ومحتوية على نسبة كبيرة من السكر . وقد ذكر أخيرا[4] جناب الدكتور ا . م . وارتن A. M. Wartin بحق أنه معروف بوجه عام أن الجزء الطرفى من العود أفضل فى هذه الناحية من الجزء الأسفل وتحققت غالبا الأفضلية من حيث القوة . . .

(ينظر الرسم البيانى) .

---

1) Rosenfeld Arthur H. - Despunte vs Cavas Enteras. Revista Industrialy agricola, Ano V. pp. 100—3, 1914.

2) Mc Martin, A. - Estudios Botanicos sobre la Cana de Asucar. El Mundo Aeucarero, XXIV, p. 183, N.Y.. 1936.—

3) Stubbs, W.C. — Sugar Cane. New Orleans, 1899.

4. Pathological Conditions affecting growth of Sugar Cane from Cutting in Natal. Prac, So. Af. sug. Technols Assn., 1937.

ويعرف كل من زرع قصب السكر أوصنع السكر أن الجزء العلوى من العود هو الذى يحوى أكبر نسبة من المواد الغريبة وأنه بناء على ذلك يقال من نقاوة العصير فيتعذر كثيراً تشغيله بمعمل السكر . ويمكن القول بعبارة أخرى انه فى المناطق الشبه استوائية إذا جُزّئ عود من القصب تام النضج إلى ثلاثة أجزاء لوُجد أنه باستخراج عصيركل جزء وتحليله ابتداء من الجزء الأسفل للعود إلى الجزء الطرفى أن نقاوة العصير واحتواء السكر يقلان كلما اقتُرب من طرف العود وحينئذ تكون العادة التى جرت عليها جاوه وهاواى الخ من زرع الأطراف (الزعازيع) وعصر أهم جزء من القصب من ناحية إنتاج السكر عادة قويمة ، ذلك لأنه ينتج من عصر هذه الجهات للجزء السفلى من القصب فى معمل السكر عصير ذو درجة عالية فى النقاوة وبسبب ذلك يسهل عمل التصفية والترويق والتبخير نسبياً فى حين أن الزرع قد أجرى من قصب رُمى منه جزء كبير باعتبار أنه قليل الأهمية بالرغم من أن الجزء الطرفى هو الذى يحتوى دائماً أكبر مقدار من أنواع السكر المحولة بسهولة (الجليسكوز الخ) التى تجهز ثانى أكسيد الكربون والماء تجهيزاً تاما وهما العنصران اللذان يعطيان القوة التى بها يبتدىء البرعم فى التكشف .(١)

وبناء على ذلك اعتزم المؤلف مع مراعاة هذه النقط إجراء أبحاث جديّة فى هذا الموضوع فى السنوات الأولى لمحطة تجارب السكر بحكومة توكومان بالجمهورية الفضية فانتُقيت قطعة من الأرض أحوالها واحدة فى جملتها وأُعدّت لهذه التجربة فزرع نصفها بعيدان من القصب كاملة والنصف الآخر بأطراف أخذتَ من رسالة أوراق وأطراف كانت واردة من أحد معامل السكر المجاورة لتستعمل غذاء للحيوانات هناك

وإن انتقاء الأطراف من رسالة العلَف لم يكن متبعا عملياً إلا أنه قد عُمل ذلك لما فيه من إمكان إجراء مقارنة قيمة — ذلك لأن الأطراف التى زرعت كانت فى الواقع تلك التى كانت تلقى جانبا باعتبار أنها لا تصلح لشىء .

(١) كلما كانت المواد الكربوإيدراتية سهلة التحول كلما استفاد منها البرعم بسهولة ثم إنه بسبب ان السكروز يلزم أن يتحول إلى أنواع السكر المحولة قبل أن يتمثلها النبات فمن المعقول استنتاج أن زيادة الاحتواء على السكر المحول فى الأطراف يظهر أثرها فى إنبات براعم الجزء الطرفى للقصب . وفى الواقع قد أبان هـ . إفانز فى التقرير السنوى الخامس على محطة أبحاث قصب السكر فى موريشص (سنة ١٩٣٤ ، صفحة ٤٦) أنه يوجد ارتباط سلبى هام بين احتواء السكر المحول فى قطعة التقاوى وعدد الأيام اللازمة للإنبات . فكلما زاد احتواء أنواع السكر المحولة كلما قلت الأيام اللازمة للتزريع

فعُملت التجارب من أعقاب السنة الأولى وشرع بعد ذلك أيضاً فى عمل مجموعه تجارب أخرى من قصب السنة الثانية .

فكانت النتائج فى جميع الأحوال متشابهة ، فالأطراف الطرية تأثرت طبعا من جراء تعفنها نظراً الى وجودها فى الأرض وقتا طويلا خصوصاً فى البلاد الشبه الاستوائية بالنسبة إلى الإنبات السريع الذى قد يحصل فيها وذلك أكثر من تأثر العيدان الكاملة حيث أن هذه الأخيرة أكثر مقاومة لذلك ، فأتت بمحصول من القصب غير متجانس نوعا كانت نتيجته أن نقص متوسط الغلات عما أمكن الحصول عليه من العيدان الكاملة (تقاوى) بما يقرب من ١١ ٪ عن الفدان — فى التجربتين (محصولان كل منهما عن السنة الأولى والسنة الثانية) أتت الأطراف (الزعازيع) (Bouts-Blancs) بغلة متوسطها ٢٤٫٤ طنا من القصب للمعمل مقابل ٢٧٫٤ طنا فى حالة العيدان الكاملة .

وبالعكس كان منظر القصب وجودته وقت الكسر متشابهين من أول مجموعتى التجربتين إلى آخرهما ، ويظهر أن تفوق الغلة فى حالة تقاوى الزرع القياسية منسوب كله إلى سمو الإنبات الناشىء من شدة صلابتها ، وكذلك كانت فوارق الغلة أعلى فى قصب السنة الأولى وكانت الأعقاب (الخلفة) فى قصب السنة الثانية معوّضة الى حد ما للنقص فى محصول السنة الأولى .

وبسبب أنه كثيراً ما كان يرجع إلى رأى المؤلف فى خلال الشهور الأولى عند ما كان بمصر بخصوص إمكان تعميم استعمال الأطراف كتقاوى فى هذا النقط مثل ما هو جار فى البلاد الاستوائية قد تقرر إجراء تجربة لإيضاح ذلك بكوم امبو وتكرارها على المنوال نفسه الذى اتبع فى الجمهورية الفضية حيث سبقت دراسته ، وتستعمل فيها الأطراف كتقاوى بدلا من الثلث العلوى للعود الشائع استعماله فى المناطق الاستوائية .

ويتقدم المؤلف بالشكر إلى حضرة صاحب العزة رينيه قطاوى بك مدير عام شركة كوم امبو ووكيلها حضرة س. مزراحى لما قاما به من إبداء مقترحاتهما واشتراكهما فى العمل، وبعد المداولة معهما قد انتخبت لهذه التجربة مساحة قدرها فدانان فى كوم امبو بحرى تربتهما خصبة جد صفراء ، طميية ومتجانسة التركيب . وبعد تجهيز هذه المساحة تجهيزاً تاما حسب ماهو جار قياسيا بكوم امبو ، قسمت إلى اثنتى عشرة قطعة مساحة كل منها أربعة قراريط (⅙ فدان)

وزرعت كل قطعة تعاقبية فى ٩ فبراير سنة ١٩٣٣ بطريقة تزرير العيدان الكاملة المعتادة لصنف ١٠٥ P. O. J. القياسى (مئه وخمسه) الذى انتخبه المسيو مزراحى ، وزرعت القطع الأخرى بالأطراف Bouts-Blancs من قصب كسر فى ذاك اليوم . وبهذه الطريقة خصص فدان واحد لكل طرز من طرزى الزرع

وكانت عمليات التجهيز والرى والتسميد والخدمة وكذلك طريقة كسر محاصيل المكررات المختلفة مماثلة لها فى تجارب [1] المسافات بكوم أمبو .

وقد شوهد كذلك أن الإنبات فى حالة الاطراف كان أقل بدرجة خفيفة منه فى حالة عقل العيدان الكاملة Boutures الشائعة ، ومن جهة أخرى كان تكشف القصب من كلا طرزى التقاوى من حيث الارتفاع واللون وما إلى ذلك متماثلا ظاهريا من أول الثلاث سنين للتجربة إلى آخرها . كما أنه لم تسفر التحليلات التى أجريت تحت إشراف جناب المستر م . فافر Favre بكوم امبو عن فوارق يعتد بهما إحصائياً فى جودة القصب الذى نتج فى خلال الثلاثة المحاصيل

وكسر قصب السنة الأولى فى ١٨ مارس سنة ١٩٣٤ وقصب السنة الثانية فى أول مارس سنة ١٩٣٥ وقصب السنة الثالثة فى ١٠ فبراير سنة ١٩٣٦ وبينت النتائج بالجدول التالى :

(1) Rosenfeld, Arthur H.-Min. Agr., Techn, & Sci. Ser. Bull. 164, 1936

الجدول رقم ٥

مقابلة الأطراف والعيدان الكاملة للزرع

القطع (٤ قراريط)	قصب السنة الاولى بالقناطير ١٩٣٤		قصب السنة الثانية بالقناطير ١٩٣٥		قصب السنة الثالثة بالقناطير ١٩٣٦		متوسطات القناطير ١٩٣٤ — ١٩٣٦	
	العادى	الأطراف	العادى	الأطراف	العادى	الأطراف	العادى	الأطراف
٢ر١	١٨٢٫٠٤	١٧٩٫٠٢	١٧٥٫١١	١٦١٫٣٤	١٧٣٫٣٣	١٦٣٫٦٣	١٧٦٫٨٣	١٦٧٫٩٦
٤ر٣	٢٠٣٫٢٥	١٩١٫١١	١٨٠٫٤٩	١٨٠٫٣١	١٧٧٫٣٩	١٧٢٫٥٤	١٨٧٫٠٤	١٨١٫٣٣
٦ر٥	١٩٦٫٨٩	١٧٩٫٥١	١٩٦٫٨١	١٧٤٫٨٠	١٧١٫٤٧	١٦٧٫٩٦	١٨٨٫٤٢	١٧٣٫٨٢
٨ر٧	٢١٧٫٧٨	١٩٧٫٩٦	٢٠٠٫٧١	١٨٦٫٥٣	١٨٨٫٥٨	١٨٦٫٦٣	٢٠٢٫٣٦	١٩٠٫٣٧
١٠ر٩	٢٠٤٫٠٤	٢٠٢٫٠٤	١٨٧٫٩٦	١٩١٫٣٩	١٨٧٫٢٢	١٨٧٫٦٥	١٩١٫٤١	١٩٣٫٦٦
١٢ر١١	١٨٥٫٤٧	١٦٣٫٠٤	١٨٤٫٨٩	١٧١٫١١	١٧١٫٢٢	١٤٤٫٦٥	١٨٠٫٥٣	١٥٩٫٦٧
عن الفدان	١١٨٩٫٤٧	١١١١٫٦١	١١٢٦٫٠٥	١٠٦٥٫٢٨	١٠٦٤٫٢١	١٠٢٢٫٢٤	١١٢٦٫٥٩	١٠٦٦٫٤٠

وقد أسفرت الكمية العظيمة التى حصدت من القطع التى استعملت فيها الأطراف للتقاوى عن نقص ٥٤ ٪ فى المتوسط عما فى التقاوى العادية وذلك عن السنوات الثلاث . مقابل ما يقرب من ضعف الفرق الذى أثبتته التجارب في الجمهورية الفضية ، ويمكن تقدير التعويض الناشىء عن زرع الخلفة بالفروق المئوية النسبية فى الغلات السنوية ، فأتت الزراعة بتقاوى الأطراف فى القصب العروس بمقدار ٦٦ ٪ أقل مما أتت به قطع المقابلة (الضوابط) فى حين أنه نقص الانتاج فى السنتين الثانية والثالثة بمقدار ٥٤ ٪ ، ٤٠ ٪ ، على التعاقب وبعبارة أخرى أنتجت الزراعة بالأطراف ٤ ر ٩٣ ٪ مما أنتجته الزراعة بالعيدان الكاملة فى القصب العروس ، ٦٠ر٩٤ ٪ فى قصب السنة الثانية ، ٩٦ ٪ فى قصب السنة الثالثة .

نتائج

تؤيد هـــذه النتائج تلك التى أسفرت عنها التجارب السابقة التى أجراها المسيو مزراحى بالمطاعنة سنة ١٩١٩ — ٢٠ وبكوم امبو (سبيل) من نحو عشر سنوات ، التى دلت أن الزرع بالزعازيع Bouts blancs لا يوصى باتباعه عمليا بمصر وبينما أنه قد يسفر استخدام الثلث الأعلى من العود بدلا من الأطراف اللينة الطرفية عن غلات تضارع الغلات التى تنتجها تقاوى العيدان الكاملة المتبعة قياسيا من ناحية وفرتها ، قد يكون لدى المسيو مزراحى كل الحق فى أن يعتبر أن المتاعب والنفقات التى تتكبد فى تعميم هـذا الطراز من تقاوى القصب ليكون عادة عملية لتزيد عن إقتصاد شىء زهيد من الثمن الضئيل للطن من تقاوى الثلث الطرفى على أنه جارى الآن عمل تجارب جـديدة يستخدم فيها الثلث العلوى للعود كتقاوى بدلا من الزعازيع نفسها كما فى التجارب الحالية الأخيرة

وإن استعمال الثلث الأعلى من العود كتقاوى يلزم أن يكون مربحا فى أحوال مخصوصة ليست نادرة فى بعض المناطق من الأراضى المصرية التى يزرع فيها القصب ، وفى الحالة التى فيها يزرع القصب متأخراً جداً [١] قد يكون احتواء [٢] السكروز منخفضا لدرجة كبيرة فى الوقت الذى فيه يلزم أن يرسل قصب السنة الاولى إلى المصنع ، فاذا أمكن إعداد الأرض للزرع فى السنة الجارية أمكن للزارع نزع أطراف العيدان على مسافة أخفض مما هو متبع واستخدام الثلث الطرف كتقاوى تزرع فى الحال وكذا إرسال إلى المصنع قصبا محسنا لدرجة كبيرة من حيث الجودة من جراء إزالة هذه الأجزاء الغير الناضجة .

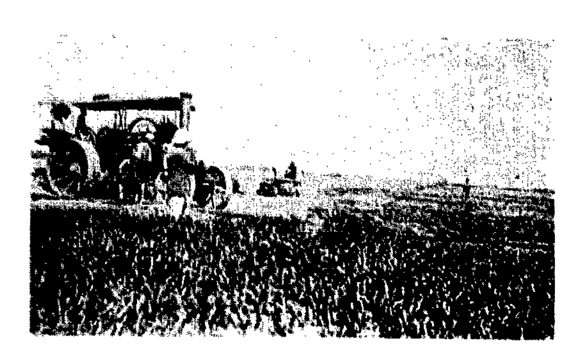
---

(١) روزنفلد — آرثر هـ. أنسب وقت لزرع قصب السكر فى مصر — النشرة الفنية رقم ١٥٦ سنة ١٩٣٥ لوزارة الزراعة

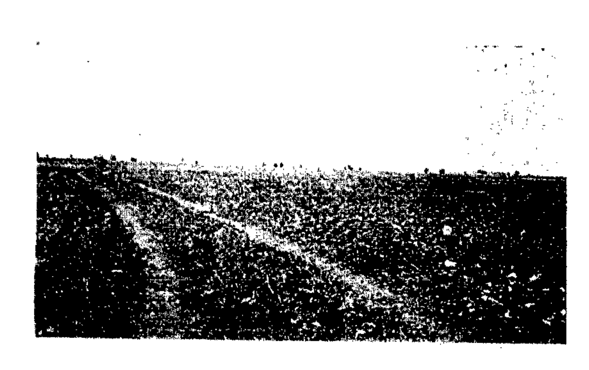
(٢) يقول المستر مالك مورتن فى هذا المقام « فى حالة توافق موسم الزرع مع موسم العصر يظهر أنه لا يوجد ما يمنع من إمكان إجراء الترتيب « لقطع طرف أكبر » والاحتفاظ به للزرع . . . فى إجراء ذلك لا يحصل على تقاوى أعلى جودة فحسب بل يترتب عليه إرسال قصب أحسن نوعاً الى المصنع

شكل ١ — بوغه (رية الزراعة)

شكل ٢ — العزقة الأولى

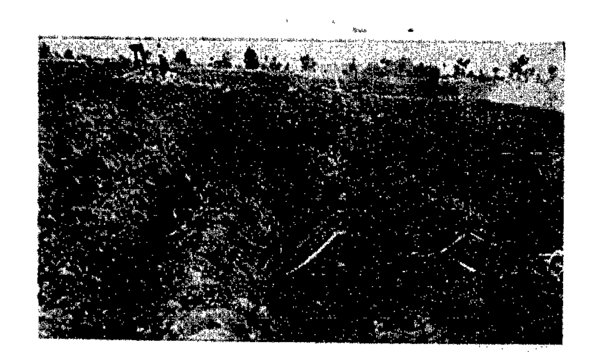


شكل ٣ — الحرث بكوم امبو بواسطة ماكينة فاولر



شكل ٤ — رؤية الحقل بعد الحرثة الأولى بالبخار

شكل ٥ — إعداد التقاوى فى حقل التجربة

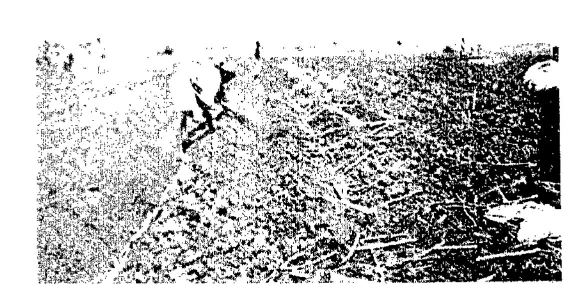


شكل ٦ — على اهبة الغرس

شكل ٧ — انتخاب قطع التقاوى

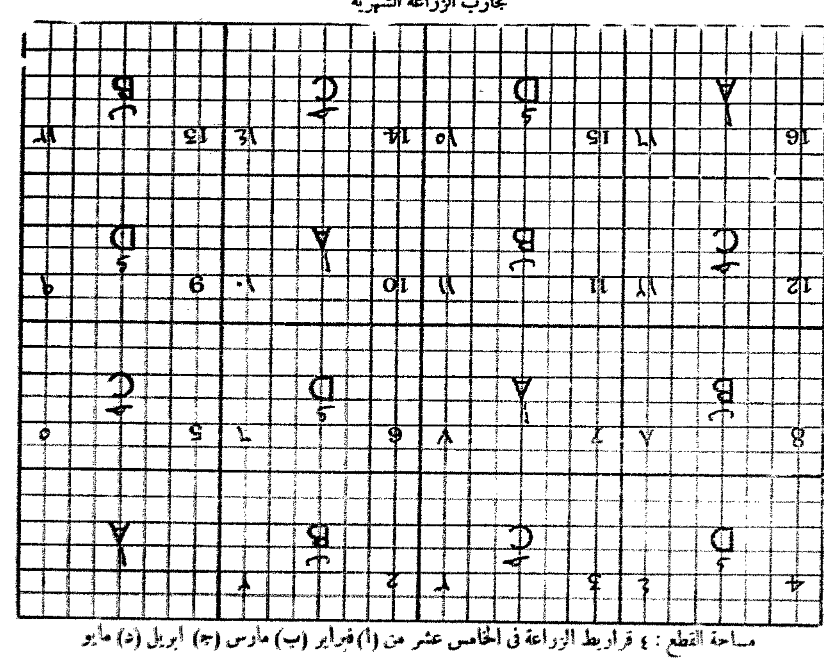
شكل ٨ — نقل التقاوى بواسطة الجمال

شكل ٩ — توزيع قطع التقاوى فى بطون الخطوط

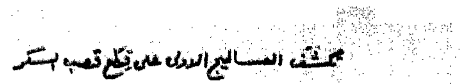


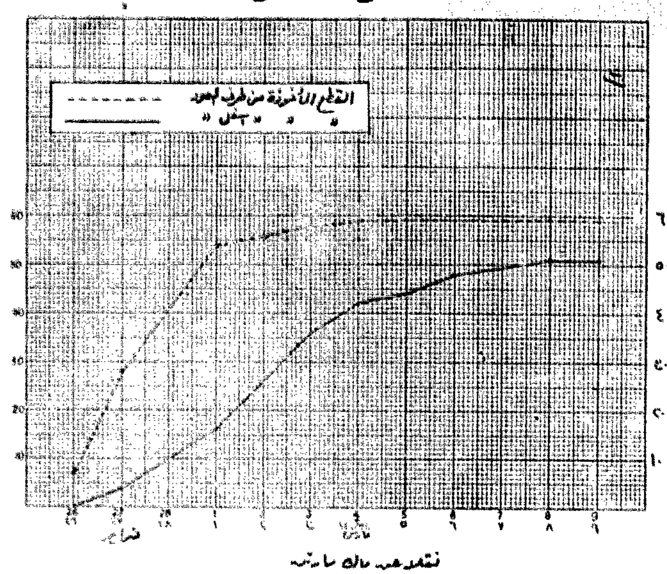
شكل ١٠ — تغطية التقاوى بالفأس

تجارب الزراعة الشهرية



مساحة القطع : ٤ قراريط الزراعة فى الخامس عشر من (أ) فبراير (ب) مارس (ج) ابريل (د) مايو




القطع المأخوذة من طرف العود
٦٠
٥٠
٤٠
٣٠
٢٠
١٠
١
٢
٣
٤
٥
٦
٧
٨
٩

وزارة الزراعة

قسم تربية النباتات

(فرع أبحاث قصب السكر)

النشرة الفنية

رقم ١٩٦

اختبارات أخرى
على وزن محاصيل أصناف قصب السكر المستورد

بقلم

جناب الدكتور ارثر . ﻫ . روزنفلد

خبير قصب السكر سابقا

نقلها من الانجليزية

حضرات موظفى أبحاث قصب السكر

طبعت بالمطبعة الأميرية ببولاق بالقاهرة ، سنة ١٩٣٩

تباع مطبوعات الحكومة بصالة البيع بوزارة المالية . أما المكاتبات الخاصة بهذه المطبوعات فترسل رأسا إلى قلم النشر بالمطبعة الأميرية ببولاق بالقاهرة

الثمن ٢٠ مليما

اختبارات أخرى على وزن محاصيل أصناف قصب السكر المستورد

بقـــلم

جناب الدكتور ارثر . هـ . روزنفلد

خبير قصب السكر الحكومى

نقلها عن الانجليزية

حضرات موظفى أبحاث قصب السكر

ذكر الكاتب فى رسالة سابقة * ، مجملا عن الانقلاب الكبير الذى حدث فى صناعة السكر خلال القرن الحالى فيما يختص بأصناف القصب . ولخص باختصار تاريخ إدخال أصناف القصب فى مصر مبتدئا بتاريخ استيراد القصب P.O.J. ١٠٥ (قصب مصر الأساسى فى الوقت الحاضر) من جاوه بواسطة جناب المسيو هنرى نوس بك سنة ١٩٠٢ وأخيرا وصف التجارب التى أجراها فى مزرعة الحكومة بالمطاعنة على وزن محاصيل تسعة أصناف مستوردة تبشر بالنجاح أكثر من سواها مقارنة بالقصب P.O.J. ١٠٥ وعند قطع محصول أول سنة (الغرس) وجد أن الفدان من الصنف P.O.J. ١٠٥ أنتج خمسة أطنان من القصب و ٣٥٠ كيلوجراما من السكر أكثر من أقرب مزاحم له وهو زميله الصنف ** P.O.J. ٣٦ (M)

أجريت هذه التجارب هى ونظائرها التى أجريت فى مزرعة الحكومة بملوى ، فى أرض طميية متوسطة الخصب يبدو أنها تامة التجانس معدنا مع تكرار كل صنف ثلاث مرات وقد كان معدل التخطيط تسعة خطوط فى كل قصبتين (حوالى ٨٠ سم) .

---

* اختبارات خاصة بوزن محاصيل بعض أصناف مستوردة من قصب السكر ، النشرة الفنية رقم ١٦٨ لوزارة الزراعة ، القاهرة ١٩٣٦

** لمعرفة أصل كل أصناف القصب المنوه عنها هنا ، انظر رسالة الكاتب "تربية قصب السكر فى مصر" وهى النشرة الفنية رقم ١٦١ لوزارة الزراعة سنة ١٩٣٦ ، أو رسالته "النواحى الوراثية لبادرات قصب السكر والاصطلاحات الخاصة بها" المنشورة فى العدد ٣٧ سنة ١٩٣٥ من (جريدة السكر) .

نتائج محصول السنة الثانية (الخلفة) فى المطاعنة

قطع قصب السنة الأولى فى آخر فبراير سنة ١٩٣٥ ، ولم ترو الخلفة إلا بعد شهرين تقريبا . وحرثت الخطوط فى ١٠ مايو ثم أقيمت فواصل القطع من جديد الخ و بعد أسبوع وضعت أول دفعة من السماد (١٠٠ كج من نترو سلفات النوشادر أى ٢٦ كج من الأزوت للفدان) مع ثانى رية. ووضعت ثانى وثالث دفعة من السماد بنفس النسبة فى آخر مايو وفى الرابع والعشرين من يونيه على التوالى . بحيث أجريت العزقة الوحيدة لجميع الخطوط عند التسميد الأخير . ونظرا لتأخر حرث الخطوط ، قد أمكن رى المحصول اثنتين وعشرين رية فقط — وهى أقل من عدد ريات محصول السنة الأولى بريتين — وقد أعطيت الرية الأخيره فى أنسب ميعاد وهو ١٨ ديسمبر سنة ١٩٣٥ وهو أبكر بحوالى سبعة أسابيع من موعد آخر رية لقصب السنة الأولى . وقد تبين جليا عند قطع الأصناف جميعها فى أول فبراير سنة ١٩٣٦ أن التبكير فى منع الرى نشأ عنه ارتفاع منتظم فى نسبة السكروز (جدول ١) .

جدول ١ — التجربة الأولى فى المطاعنة

الصنف(*)		القصب فى الفدان		نسبة السكر فى المسائة من وزن القصب	كيلوجرامات السكر من الفدان
		طن	قنطار		
١ — قصب السنة الثانية (قطع فى أول فبراير سنة ١٩٣٦)					
١٠٥	P.O.J.	٤٣,٤٦٦	٩٦٨	١٥,٣٦	٥٣٤٦
٣٦ (M)	P.O.J.	٤١,٦٨٠	٩٢٨	١٣,٩٨	٤٦٦٨
٣٦	P.O.J.	٤٠,٤٤٠	٩٠٠	١٥,٣١	٤٩٣٤
٩٧٩	P.O.J.	٣٩,١٦٠	٨٧٢	١٤,٨١	٤٦٢١
٢٨١	Co.	٤١,٧٠٦	٩٢٨	١٤,٨٩	٤٩٦٣
٢٣٤	P.O.J.	٣٢,٦٤٠	٧٢٧	١٥,٤١	٤٠١٥
١٠٩	H.	٢٥,٥٤٦	٥٦٩	١٣,٧٣	٢٨١٠
٢٧١٤	P.O.J.	١٣,٨١٤	٣٠٧	١٤,٥٠	١٦٠٣
١٠(١٢)	B.H.	١٧,٢٢٦	٣٨٣	١٥,٤١	٢١١٩
٢٧٢٥	P.O.J.	١٣,٧٨٤	٣٠٧	١٦,١٧	١٧٧٨

(تابع) جدول ١ — التجربة الأولى فى المطاعنة

الصنف(*)		القصب فى الفدان		نسبة السكر فى المسائة من الفدان	كيلوجرامات السكر من الفدان
		طن	قنطار		
٢ — متوسطات قصب السنتين الأولى والثانية					
١٠٥	P.O.J.	٤٧,١٣٣	١٠٤٩	١٤,٥٢	٥٤٤٢
٣٦ (M)	P.O.J.	٤٣,٨١٣	٩٧٥	١٤,٠٨	٤٩٣٠
٣٦	P.O.J.	٤١,٧٤٢	٩٢٩	١٤,٨٤	٤٩٤٥
٩٧٩	P.O.J.	٣٩,٩١٤	٨٨٨	١٤,٧٧	٤٧١٠
٢٨١	Co.	٣٩,٨٠٠	٨٨٦	١٤,٤٣	٤٦٠٤
٢٣٤	P.O.J.	٣٤,٠٠٠	٧٥٧	١٤,٨٨	٤٠٤١
١٠٩	H.	٣٠,٤٠٠	٦٧٧	١٣,٥٢	٣٢٧٤
٢٧١٤	P.O.J.	٢١,٦٦٧	٤٨٣	١٤,٣٤	٢٤٦٩
١٠(١٢)	B.H.	١٩,٩٧٣	٤٤٥	١٤,٦٥	٢٣١٨
٢٧٢٥	P.O.J.	١٧,٠٥٢	٣٨٠	١٦,١١	٢١٩٠

* تفسير الحروف الأول للأصناف P.O.J. = محطة تجارب شرق جاوه Co. = كوامباتور الهند
H = هاواى (M) = مينكا (مخطط) B.H. = هجين بربادوس .

وكما فى حالة قصب السنة الأولى سنة ١٩٣٥ فان نظرة واحدة لهذا الجدول تبين أن قصب المقارنة الأساسى P.O.J. ١٠٥ قد فاق أيضا جميع الأصناف الأخرى فى كل من محصولى القصب والسكر للفدان، ولو أن مقدار تفوقه على صنفى *(M) ٣٦ P.O.J.، ٢٨١ Co. لا يتجاوز ٤٠ قنطارا من القصب للفدان .

و بالنسبة لازدياد جودة عصيره فانه انتج مرة أخرى ٣٥٠ ك . ج . من السكر زيادة فى كل فدان عن أقرب صنف منافس له وهو فى هذه الحالة الصنف ٢٨١ Co. وكذلك كانت الفروق بين محصول صنفى ٣٦ P.O.J. المخطط والعادى لا يعتدبها من الوجهة الاحصائية ولو أنه كما حصل فى المحصول السابق فان التفوق العادى الطفيف فى المحصول والانحطاط فى السكروز لصنف ٣٦ P.O.J. (الغير المخطط) قد أنعكس بالقياس الى زميله المخطط الذى نتج منه كطفره وقد حافظت الأصناف ٢٧٢٥ P.O.J. و ٢٣٤ P.O.J. و ٢٨١ Co. على سمعتها كأصناف مبكرة النضج عالية فى نسبة السكر بينما كان الصنف ١٠٩ .H مرة أخرى أقل الأصناف احتواء على السكر .

* Minka = "M" الكلمة اليابانية التى تقابل بالانجليزية Striped أى مخطط .

وقد لوحظ مدى موسم النمو أن الأصناف الأربعة الأخيرة — ١٠٩ .H و (١٢) ١٠ .B.H و ٢٧١٤ .P.O.J و ٢٧٢٥ .P.O.J كانت ظاهرة القصر وموقوفة النمو دليل على انها أصناف مناطق استوائية تقصر فترة النمو لدينا عن حاجتها وهـذا يؤيد ما وصل إليـه الكاتب نتيجة لخبرته فى هذه الأصناف بالبلاد نصف الاستوائية الأخرى .

تجارب ملوى

بالنسبة لضرورة زيادة كمية تقاوينا حتى تكفى لعمل تجارب ذات مكررات كالتى أقيمت بالمطاعنة وذكرناها فيما سبق ، لم يمكن إجراء تجربة مزرعة ملوى حتى سنة ١٩٣٥ وفيما عدا التبكير فى تاريخ حرث حقل هذه التجربة لمدة شهر عنه فى المجموعة الثانية لتجارب مسافات التخطيط فى ملوى ، ونقص عدد ريات قصب السنة الأولى رية واحدة فان باقى العمليات من تحضير الأرض والعزق والتسميد والرى ... الخ . كانت مطابقة عمليا لهـا فى كل من زراعتى السنة الأولى والثانية من التجارب التى وصفت بالباب الخاص بتجارب التخطيط فى النشرة الفنية الحديثة المعنونة " تجارب زراعة القصب " وأعطيت الرية الأخيرة لزراعة السنة الأولى قبل الحصاد (فى ١٨ مارس سنة ١٩٣٦) بمدة شهر بالضبط ، ويرجح أن ذلك يفسر السبب فى نقص نسبة السكروز فى أصناف ملوى عنها فى أصناف المطاعنة التى قطعت فى وقت أبكر بحوالى ستة أسابيع (انظر القسمين الأولين من الجدولين رقم ١ و ٢) .

وقد لوحظ فى مستهل فصلى النمو أن الأصناف ٢٧٢٥ .P.O.J و ٢٧١٤ .P.O.J و (١٢) ١٠ .B.H و ١٠٩ .H كانت أبطأ نموا وأقل طولا من الأصناف الأخرى . ولو أن من الغريب ان مدى الخلاف كان أقل فى ملوى ذات المناخ الأكثر اعتدالا لوقوعها شمال المطاعنة . فالصنف ٢٧٢٥ .P.O.J على الأخص الذى كان باستمرار أقل الأصناف محصولا بالمطاعنة كما كان أقصر بوضوح من السنة أصناف الأولى بملوى هـذا الصنف كان غزير النمو جدا فى كلا العامين فى تلك المنطقة الشمالية (ملوى) كما كان الخامس بين الأصناف فى محصول السنة الأولى والسادس فى محصول السنة الثانية وفى الواقع أن خاصية ارتفاع نسبة السكر فى محصول السنة الأولى لهذا الصنف جعلته ثانى الأصناف بالنسبة لكمية السكر الناتجة من الفـدان . ومع ذلك فان الصقيع الذى حل فى شهرى ديسمبر سنة ١٩٣٦ ويناير سنة ١٩٣٧ كان أظهر أثرا فى الأصناف القصيرة النمو عنه فى الأصناف الأكثر تكاملا وعلى ذلك فان الصنف ٢٧٢٥ .P.O.J أظهر لأول مرة فى تجاربنا المصرية نسبة سكر منخفضة مما أدى الى جعله فى محصول السنة الثانية الخامس بالنسبة لكمية السكر الناتجة من الفدان . وقد كان لذلك الصقيع المبكر أثر فى خفض نسبة السكر فى محصول السنة الثانيـة لجميع الأصناف كما يتضح من الجدول رقم (٢) ولو ان أثره كان محصورا فى حرق أطراف أوراق الستة الأصناف الأولى بينما كان شاملا لجميع أوراق الأصناف القصيرة حيث غير لونها الى لون القش .

ويوجد فى الجدول رقم (٢) البيانات التفصيلية لمحاصيل السنتين الأولى والثانية ومتوسطهما .

جدول رقم ٢ — تجارب ملوى

الصنف		محصول القصب فى الفدان		نسبة السكر	محصول السكر فى الفدان بالكيلوجرام
		طن	قنطار		
١ — قصب السنة الأولى		قطع فى ١٨/٣/١٩٣٦			
١٠٥	P.O.J.	٥٤,٣٦٨	١٢١٠	١٢,٢٨	٥٣٢٨
٣٦ (M)	P.O.J.	٥١,١٧٣	١ ٣٩	١٤,٠٤	٥٧٣١
٣٦	P.O.J.	٤٨,٨٢٧	١٠٨٧	١٣,٦٩	٥٣٧١
٩٧٩	P.O.J.	٤٦,٧٢٠	١٠٤٠	١٢,٢٨	٤٥٧٩
٢٨١	Co.	٥١,٦٠٨	١١٤٩	١٢,٤٦	٥١٦١
٢٣٤	P.O.J.	٣٩,٥٤٧	٨٨٠	١٤,٩٣	٤٧٠٦
١٠٩	H.	٣٤,٧٦٠	٧٧٤	١٢,٠٨	٣٣٧٢
٢٧١٤	P.O.J.	٣٢,٢٤٠	٧١٨	١٣,٩٣	٣٥١٦
١٠ (١٢)	B.H.	٣٦,٠٠٠	٨٠١	١٢,٢٣	٣٥٢٨
٢٠٢٥	P.O.J.	٤٧,١٣٠	١٠٤٩	١٤,٢٣	٥٣٧٢
٢ — قصب السنة الثانية		قطع فى ١٦ ٢ ١٩٣٧			
١٠٥	P.O.J.	٤٤,٧٤٦	٩٩٦	١١٫٨٧	٤٣٥١
٣٦ (M)	P.O.J.	٤٤,٠٥٤	٩٨١	١١,٦٣	٤٠٩٧
٣٦	P.O.J.	٤١,٤١٤	٩٢٢	٣,٠٩	٤٠١٧
٩٧٩	P.O.J.	٣٨,٦١٤	٨٦٠	١٢,٦٧	٣٩ ٠
٢٨١	Co.	٤٨,٥٨٦	١٠٨٢	١٣,٥٣	٥٣٤٧
٢٣٤	P.O.J.	٣٧,٠٤٠	٨٢٥	١٣,٤٩	٤٠٠٠
١٠٩	H.	٣٣,٧٢٠	٧٥١	١٢,٠٢	٣٣٣٧
٢٧١٤	P.O.J.	١٦,٥٣٤	٣٦٨	١٢,٣١	١٦٣٠
١٠ (١٢)	B.H.	٢٩,٤٠٠	٦٥٤	١١,٤٠	٢٦٧٥
٢٧٢٥	P.O.J.	٣٧,٢٨٠	٨٣٠	١١,٦١	٣٤٦٧

(تابع) جدول رقم ٢ — تجارب ملوى

الصنف(*)	محصول القصب فى الفدان		نسبة السكر	محصول السكر فى الفدان بالكيلو جرام
	طن	قنطار		
٣ — متوسطات قصب السنتين الأولى والثانية				
١٠٥ P.O.J.	٤٩,٥٥٧	١١٠٣	١٢,٠٨	٤٧٤٥
(M) ٣٦ P.O.J.	٤٧,٦١٤	١٠٦٠	١٢,٨٣	٤٩١٤
٣٦ P.O.J.	٤٥,١٢١	١٠٠٥	١٢,٨٩	٤٩٩٤
٩٧٩ P.O.J.	٤٢,٦٦٧	٩٥٠	١٢,٤٨	٤٢٤٠
٢٨١ Co.	٥٠,٠٩٧	١١١٥	١٣,٠٠	٥٢٠٤
٢٣٤ P.O.J.	٣٨,٢٩١	٨٥١	١٤,٢١	٤٣٥٣
١٠٩ H.	٣٤,٢٤٠	٧٦٢	١٢,٠٥	٣٣٠٥
٢٧١٤ P.O.J.	٢٤,٣٨٧	٥٤٣	١٣,٠٢	٢٥٨٣
١٠(١٢) B.H.	٣٢,٧٠٠	٧٢٧	١١,٨١	٣١٠٢
٢٧٢٥ P.O.J.	٤٢,٢٠٠	٩٣٩	١٢,٩٢	٤٤٢٠

وقد أنتج الصنف P.O.J. ١٠٥ مرة أخرى — فى زراعة السنة الأولى — محصولا يزيد عن مثله فى الصنفين Co. ٢٨١ و (M) ٣٦ P.O.J. بمقدار ثلاثة أطنان من القصب للفدان، ولكن اشتمال الصنف (M) ٣٦ P.O.J. على نسبة عالية من السكر جعله ينتج ٤٠٠ كج . من السكر فى الفدان أكثر من صنف المقارنة (P.O.J. ١٠٥) — وكانت الفروق فى انتاج السكر بين الأصناف P.O.J. ٣٦ و P.O.J. ١٠٥ و P.O.J. ٢٧٢٥ قليلة المدى مما يجعلها من الوجهة الاحصائية قليلة الأهمية كما اشتمل الصنف P.O.J. ٢٣٤ على أعلى نسبة من السكر والصنف H. ١٠٩ على أدنى نسبة .

(*) الوصف التفصيلى لجميع الأصناف المذكورة هنا مدرج فى نشرة وزارة الزراعة الفنية رقم ١٦٨ — الصفحات ١٣ — ١٦

ومن نتائج السنة الثانية " الخلفة " — القسم الثانى من الجدول — يتضح أن محصول الصنف Co. ٢٨١ زاد زيادة لها قيمة احصائية عن كل من محصولى الصنفين P.O.J. ١٠٥ و (M) ٣٦ P.O.J. حيث بلغت زيادته حوالى أربعة أطنان من القصب الناتج من الفدان . وقد كانت نسبة السكر العالية فيه سببا فى انتاج الفدان منه طنا من السكر زيادة عما ينتجه الفدان من الصنف الأساسى (مرتبته الثانية) وكانت أقصى الفروق فى انتاج السكر للاصناف (M) ٣٦ P.O.J. و P.O.J. ٣٦ و P.O.J. ٢٣٤ " نسبة السكر فيه ١٣,٤٩ ٪ " أقل مدى عن ١٠٠ كج . فى السكر الناتج من الفدان مما يجعلها قليلة القيمة من الوجهة الاحصائية .

وبفحص متوسطات محصولى الموسمين فى ملوى كما هو مذكور فى القسم الثالث من الجدول تبين أن الفرق بين إنتاج الفدان فى السنة للصنفين Co. ٢٨١ و P.O.J. ١٠٥ — وهو ما يقل عن نصف طن من القصب — فرق ضئيل جدا من الوجهة الاحصائية، الا أن حقيقة امتياز الصنف Co. ٢٨١ فى نسبة السكر جعلته ينتج حوالى نصف طن من السكر أكثر من قصب المقارنة مما يشعر أن هذا القصب الهندى تلائمه كثيرا ناحية المنيا . وقد تبين فى ملوى والمطاعنة أنه ذو صلاحية فائقة من حيث كونه محصول خلفة إذ كان الصنف الوحيد فى التجارب الأخيرة الذى زاد فيه محصول الفدان من القصب والسكر فى السنة الثانية (الخلفة) عنه فى السنة الأولى (الغرس) ومما يدل على اتساع مدى تأقلم هذا الصنف سرعة انتشار زراعته فى السنين الأخيرة فى أقطار تنفرد ببيئات خاصة مثل لويزيانا (قد ذكر كوفو Coveaux و سيمون * Simon حديثا أن هذا الصنف من أفضل الأصناف التجارية لديهما فهو يماثل دائما الصنف P.O.J. ٢٣٤ من حيث احتوائه على السكر ولكن يفوقه بمراحل من حيث المحصول سواء فى الغرس أو الخلفة وناتال **

والزيادة السنوية التى أنتجها الصنف (M) ٣٦ P.O.J. فى محصول السكر للفدان عن الصنف P.O.J. ١٠٥ وهى ما تقل عن ١٧٠ كج . فى الفدان ليس لها قيمة من الوجهة الاحصائية . وكما تبين فى المطاعنة لا يمكن قطعيا اعتبار الأصناف H. ١٠٩ و P.O.J. ٢٧١٤ و(١٢) ١٠ B.H. ملائمة لأحوالنا . وقد احتوى الصنف الأخير على أقل نسبة من السكروز كما احتوى الصنف P.O.J. ٢٣٤ على أعلى نسبة منها مع اتساع الفارق بينهما ويوضح الجدول رقم ٣ متوسط النتائج السنوية لمحصولى السنتين الأولى والثانية فى كلتا التجربتين :

* تقرير عن أصناف القصب موسم سنة ١٩٣٥ النشرة الفنية العدد ٢٧٤ صفحة ١٧ سنة ١٩٣٦

** انظر مقال الكاتب (السكر فى جنوب أفريقيا فى الجريدة الدولية للسكر العدد ٣٩ أكتوبر سنة ١٩٣٧ بالمانيا) .

جدول رقم ٣ — متوسطات أربعة محاصيل فى المطاعنة وملوى*

الصنف	محصول القصب فى الفدان		نسبة السكر	محصول السكر فى الفدان بالكيلو
	طن	قنطار		
١٠٥ P.O.J.	٤٨,٣٤٥	١٠٧٦	١٣,٣٠	٥٠٩٤
٣٦ (M) P.O.J.	٤٥,٧١٤	١٠١٨	١٣,٤٦	٤٩٢٣
٣٦ P.O.J.	٤٣,٤٣٢	٩٦٧	١٣,٨٧	٤٨٢٠
٩٧٩ P.O.J.	٤١,٢٩١	٩١٩	١٣,٦٣	٤٤٧٥
٢٨١ Co.	٤٤,٩٤٩	١٠٠١	١٣,٧٢	٤٩٠٤
٢٣٤ P.O.J.	٣٦,١٤٧	٨٠٥	١٤,٥٥	٤١٩٧
١٠٩ H.	٣٢,٣٢٠	٧١٩	١٢,٧٩	٣٢٩٠
٢٧١٤ P.O.J.	٢٣,٠٢٧	٥١٣	١٣,٦٨	٢٥٢٦
١٠ (١٢) B.H.	٢٦,٣٣٧	٥٨٦	١٣,٢٣	٢٧١٠
٢٧٢٥ P.O.J.	٢٩,٦٢٦	٦٥٩	١٤,٥٢	٣٣٠٥

ويتبين من هذه الأرقام أن الصنف ١٠٥ .P.O.J يفوق جميع الأصناف فى متوسط انتاجها السنوى لكل من القصب والسكر فى الفدان حيث ينتج فى المتوسط ٢,٥ طن من القصب ١٧٢٠ كج. من السكر زيادة عما ينتج أقرب صنف منافس له وهو (M) ٣٦ .P.O.J ولا يوجد فرق يستحق الذكر فى غلات القصب والسكر بين الأصناف (M) ٣٦ .P.O.J و ٣٦ .P.O.J و ٢٨١ .Co أما الأصناف الستة الأخرى فأقل محصولا ولا تخشى منها أية منافسة جدية فى مصر للصنف ١٠٥ .P.O.J

وقد داوم الصنفان ٢٣٤ .P.O.J و ٢٧٢٥ .P.O.J على الاحتفاظ بأعلى نسبة من السكر كما داوم الصنف ١٠٩ .H على الاحتفاظ بأدنى نسبة . بينما كانت سائر الأصناف الأخرى متقاربة من بعضها .

* محصول واحد من الغرس والخلفة فى كل من المزرعتين المذكورتين .

P.O.J. ٢٣٤ — عمره ٤½ شهرا

إحدى قطع الأصناف

(اختبار أصناف .P.O.J المنتخبة فى المطاعنة)

فى مستهل عام ١٩٣٥ تقرر اختبار أصناف .P.O.J الأربعة الأكثر إنتاجا وهى ٣٦ ، (M) ٣٦ ، ٩٧٩ ، ١٠٥ فى مزرعة المطاعنة بحوض الحرجة ذى التربة الطينية الثقيلة الغير المتجة والغير المتماثلة المعدن (كيماويا وطبيعيا) وكما فى حالة تجارب مواعيد الزراعة الشهرية التى زرعت فى نفس الوقت فى هذا الحوض فمن المحقق أن عدم التجانس العظيم فى مثل هـذا النوع من التربة يرجح أنه ينتج خطأ تجريبيا كبيرا يتعذر معه تحليل النتائج تحليلا إحصائيا معقولا . ولكن وجد أن الحاجة ماسة لمعرفة سلوك هذه الأصناف القوية فى التربات الأقل مرتبة من تلك التى أجرينا عليها تجاربنا الصنفية حتى الآن . وذلك لشيوع التربات الأولى بحالة متوسطة فى مناطق القصب .

وكما فى التجارب الأخرى للأصناف فقد خصص لكل صنف ثلاثة مكررات وزعت كيفما اتفق . وكانت كل عمليات التحضير والزراعة والعزق والرى والتسميد ... الخ مطابقة عمليا لتلك العمليات فى زراعة شهر فبراير من تجربة مواعيد الزراعة الشهرية) زرعت الأصناف فى ٢٥ فبراير سنة ١٩٣٦) التى أجريت بحوض الحرجة والتى وصفت فى الباب الأول من نشرة الكاتب الفنية عن زراعة القصب . وكان المحصول السابق فولا .

كان الانبات فى جميع الأصناف جيدا كما كان النمو أيضا طول فصل النمو . وكان يبدو أن الصنفين٣٦ .P.O.J و(M) ٣٦ .P.O.J أغزر الأصناف نموا بينما كان يبدو الصنف٩٧٩ .P.O.J أضعفها . وفى آخر نوفمبر كان يظهر بوجه عام أن الصنفين ٣٦ .P.O.J و (M) ٣٦ .P.O.J أول بقليل من الصنف رقم ١٠٥ .P.O.J بينما كان الصنف ٩٧٩ .P.O.J أقل ارتفاعا من قصب المقارنة . وكان الارتفاع يتراوح بين ٣٫٢٠ و ٣٫٧٠ مترا .

وأجرى القطع فى ٤ مارس سنة ١٩٣٧ ؛ وكانت كل قطعة تقطع وتعصر على حدة فى شركة السكر بأرمنت تحت إشراف جناب المدير هنرى نوس بك الذى كان تعاونه المفيد باعثا للكاتب على الاعتراف بجميله مرة أخرى .

وفى الجدول رقم ٤ نتائج محصول السنة الأولى وكذا متوسطات الأربعة الأصناف للخمسة المحاصيل فى كل من المطاعنة وملوى .

وكما كان متوقعا فان عدم تجانس التربة سبب اختلافا كبيرا فى غلات مكررات كل صنف لدرجة تجعل الاختلافات بين متوسطات الأصناف المختلفة لا يعتد بها من الوجهة الاحصائية . إلا أن النتائج بصفة عامة تشير الى أن الصنفين P.O.J. ٣٦ وزميله (طفرته) P.O.J. ٣٦(M) (تحت ظروف هذه التجربة الغير متجانسة التربة) من الممكن جدا أن يزاحما من الوجهة الاقتصادية الصنف الأساسى P.O.J. ١٠٥ فى محصول أول سنة على الأقل . وكانت الاختلافات الكبيرة بين غلات مكررات الصنف P.O.J. ٩٧٩ مطابقة كل المطابقة لمظهر هذا الصنف فى الحقل . وقد وقف جناب المستر . روش المدير القدير لمصانع السكر بنجع حمادى منذ زمن طويل على ما لمصير هذا الصنف من الصفات الممتازة وعلى محصوله المناسب فى أجود الأراضى فأكثره مدى عدة سنين فى مساحات متسعة نوعا . ولكن سرعان ماتبين تأثره الشديد بالأحوال الغير الملائمة عند ما زرع هذا الصنف فى تربات غير متناهية الخصب . فانقطعت زراعته الآن فى نجع حمادى . وفى التجارب السابقة التى زرعت فى الأراضى الممتازة الخصب فى كل من القصب والسكر من الثلاثة الأصناف الأخرى المشتملة عليها التجارب الحالية . كما يتضح من انحطاط مستواه فى القسم الثانى من الجدول رقم ٤

وتهىء لنا أرقام هذا القسم أيضا فرصة عظيمة لمقارنة هذه الأصناف بعضها ببعض باعتبارها أصناف عامة إذ تمثل متوسطات محاصيلها مدى واسعا من مختلف الأحوال كما تدل على التفوق العام لصنف P. O. J. ١٠٥ ويلاحظ فى كل من قسمى الجدول أن أعظم فرق فى نسبة السكر بين الأصناف لايتعدى ١/٢ ٪ وهو فرق لايعتد به من الوجهة الاحصائية بأى حال من الأحوال و بالنظر الى إيقاف الرى فى الوقت المناسب حيث أوقف قبل قطع محصول سنة ١٩٣٧ فى المطاعنة بمدة سبعة أسابيع فان نسبة السكر فى جميع الأصناف كانت عالية حتى فى موسم سبب فيه الصقيع هبوطا عاما فى محتويات السكر .

الخلاصة

تدل الخبرة مدى الخمس السنوات الأخيرة على أنه من بين التسعة الأصناف المستوردة التى لدينا عنها نتائج كافية يمكننا من استنتاج خلاصة قاطعة عنها — لا يوجد إلا الأصناف (M) ٣٦ P. O. J. و P. O. J.٣٦ وCo ٢٨١ التى يمكن اعتبارها قريبة من الصنف المتفوق P. O. J. ١٠٥ لدرجة خليقة باجراء اختبارات أخرى عليها . أما باقى الأصناف المذكورة فقد برهنت بصفة قاطمة على أنها قليلة القيمة من حيث انتاج القصب والسكر فى مصر .

المطبعة الأميرية ٢٦٢٧-١٣٩٨-١٢٣٦

جدول رقم ٤ — تجارب الأصناف المنتجة فى المطاعنة

(قصب السنة الأولى)

الصنف	محصول القصب فى القطعة *	محصول القصب فى الفدان: طن	محصول القصب فى الفدان: قنطار	نسبة السكر	محصول السكر فى الفدان بالكيلو
١ — قصب السنة الأولى (قطع فى ٤ مارس سنة ١٩٣٧)					
P.O.J. ١٠٥	٦٩٩٠	—	—	١٤,٧٨	—
« ١٠٥	٨٣٩٠	—	—	١٣,٩٣	—
« ١٠٥	٨٢٢٠	—	—	١٣,٩٨	—
متوسط P.O.J. ١٠٥	٧٨٦٧	٤٧,٢٠٠	١٠٥١	١٤,٢٣	٥٣٨١
P.O.J. ٣٦ (M)	٨٤٨٧	—	—	١٤,٨٢	—
« «	٧٧٦٠	—	—	١٤,٣٩	—
« «	٨٥٣٠	—	—	١٤,٠٩	—
متوسط P.O.J. ٣٦ (M)	٨٢٥٩	٤٩,٥٥٤	١١٠٣	١٤,٤٣	٥٦٩٩
P.O.J. ٣٦	٧٩٠٠	—	—	١٤,٧٩	—
« ٣٦	٩٥١٠	—	—	١٤,٠٦	—
« ٣٦	٨٢٩٠	—	—	١٤,٦٢	—
متوسط P.O.J. ٣٦	٨٥٦٧	٥١,٤٠٠	١١٤٤	١٤,٤٩	٥٩٦٢
P.O.J. ٩٧٩	٥٢٥٠	—	—	١٥,٢٢	—
« ٩٧٩	٨٤٢٠	—	—	١٢,٧٧	—
« ٩٧٩	٧٨٦٠	—	—	١٤,٤١	—
متوسط P.O.J. ٩٧٩	٧١٧٧	٤٣,٠٦٠	٩٥٩	١٤,١٣	٤٨٦٦
٢ — متوسطات الخمسة المحاصيل فى المطاعنة وملوى					
P.O.J. ١٠٥	—	٤٨,١١٦	١٠٧١	١٣,٤٩	٥١٥١
P.O.J. ٣٦ (M)	—	٤٦,٤٨٢	١٠٣٥	١٣,٦٥	٥٠٧٧
P.O.J. ٣٦	—	٤٥,٠٢٥	١٠٠٢	١٣,٩٩	٥٠٤٤
P.O.J. ٩٧٩	—	٤١,٦٤٥	٩٢٧	١٣,٧٣	٤٥٥٣

* ٤ قراريط (١/٦ فدان)

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

Technical and Scientific Service

(Botanical Section)

BULLETIN No. 164

THE SPACING OF SUGAR CANE IN EGYPT—AND ELSEWHERE

BY

ARTHUR H. ROSENFELD

Government Sugar Cane Technologist

(Recommended for publication by the Publication Committee of the Ministry of Agriculture, which is not, as a body, responsible for the opinions expressed in this Bulletin)

Government Press, Bulâq, Cairo, 1936

Government Publications are on sale at the "Sale Room," Ministry of Finance. Correspondence relating to these publications should be addressed to the "Publications Office," Government Press, Bûlâq, Cairo.

Price - - - - - - - - - P.T. 7

Typical Layout of Spacing Experiment.

1 ا A ١	2 ب B ٢	3 حـ C ٣	4 د D ٤	5 ا A ٥	6 ب B ٦
7 حـ C ٧	8 د D ٨	9 ب B ٩	10 ا A ١٠	11 حـ C ١١	12 د D ١٢
13 ب B ١٣	14 ا A ١٤	15 د D ١٥	16 حـ C ١٦	17 ب B ١٧	18 ا A ١٨
19 د D ١٩	20 حـ C ٢٠	21 ا A ٢١	22 ب B ٢٢	23 د D ٢٣	24 حـ C ٢٤

Types	رموز	Ridges per 2 kassabas
A	ا	8
B	ب	9
C	حـ	10
D	د	11

Size of Plots — 4 Kirats (1/6th Acre) مساحة القطع : ٤ قراريط (١/٦ فدان)

السماد على أساس كمية ثابتة للفدان (وليس بمعدل الخطوط)

Fertilizer on basis of uniform quantity per feddan (not on row basis).

Contents

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

THE SPACING OF SUGAR CANE IN EGYPT —AND ELSEWHERE

BY

ARTHUR H. ROSENFELD

INTRODUCTORY

For each kind of plant and each type of soil there must necessarily exist a theoretical maximum of agricultural yield obtainable or, in other words, each class of soil in each and every climate should be capable, under ideal conditions, of producing an exact maximum of, let us say well-developed sugar canes for example, and this maximum can be obtained only under optimum food supply, moisture and climatic conditions and with perfect cultivation. Also, most naturally, this maximum will be secured only through such an ideal spacing of the plants as will allow each stool to attain its optimum development and each unit of area to produce the largest possible number of thoroughly developed canes. Hence, it is logical that too small a space between our cane stools must inevitably result in too large a number of subnormal canes, while excessively wide spacing will probably produce splendid individual specimens, the reduced number of which will not only fail to give the tonnage obtainable from the theoretically ideal number ot plants of normal development, but will vastly stimulate the continuous production of suckers (*mamones*), with the consequent difficulty of harvesting canes of any reasonable *average* age or sugar content. Just ten years ago the writer (92),* in an article somewhat anomalously entitled "How Old is Ten-Months-Old Cane ?", emphasized the fact that in subtropical countries the harvesting of a large proportion of late suckers, however well developed they may be physically, can be just as disastrous in its effect on average sugar content and purity as unseasonably late planting of the fields. This latter effect has been recently brought out in the writer's "Optimum Planting Dates for Sugar Cane in Egypt" (101).

In subtropical countries such as Egypt, Louisiana or Tucuman, where cane does not normally have a growing season of more than eight to nine months, it is of the utmost importance that the largest possible proportion of all individual canes harvested represent the

* Numbers in parentheses refer to bibliography at end of bulletin.

maximum period of development. For this purpose quickly germinating and prolifically stooling varieties are necessary, as well as an abundance of seed cane, in order to have the rows quickly filled and what Prof. Earle (33) calls the "place in the sun" occupied by an even stand of cane quite early in the short season, since late suckers cannot possibly reach a manufacturing sugar content and purity and, while adding weight, have an extremely bad effect on the general purity of all the cane at crop time. There is no doubt in the writer's mind that, consciously or unconsciously, the practice in vogue in all of the above-mentioned countries of planting much more thickly than is the case in the genuine tropical countries with normal growing seasons has arisen from just this necessity of having the great majority of canes at harvest of as nearly the maximum age as possible. Nor is there any doubt that the same principle of uniform ripening will apply in tropical countries as well, it being undoubtedly the case that were all canes cut, let us say, at sixteen or eighteen months in Cuba or Porto Rico, of exactly these ages instead of having varying proportions of ten, twelve and fourteen months' cane, the already splendid sugar contents and purities would be surprisingly bettered.

Late Growth and Sugar Yield

In conducting varietal experiments with sugar cane the writer has for a great many years made frequent germination counts with a large number of varieties and has always been impressed with the high porportion of very young canes particularly with some varieties which must be sent to the mills each crop, thus enormously reducing the potential sugar value of the average of the older canes. As the variety of sugar cane principally grown in Egypt is the *P.O.J. 105* erroneously known as "Américaine," some counts which the author (88) made on a sister cane, *P.O.J. 234*, in comparison with Striped *Baladi* (Louisiana Striped) at the Tucuman Sugar Experiment Station in the Argentine Republic some years ago may be pertinent to this discussion. This cane was planted in July—it will be remembered that the seasons south of the equator are exactly the reverse of ours in point of time, July in Argentina corresponding to January in Egypt and beginning about the middle of September, or two months from the time of planting, a count was made each week of the number of sprouts above ground in one row of 100 metres in length until the time when suckering began in abundance and further counts were impractical.

The following table gives the results of these counts for the various dates in terms of sprouts above ground per row of 100 metres, the distance between the rows being two metres.

TABLE I.—GERMINATION COUNTS

Date	Variety	
	P.O.J. 234	La Striped
September 18	196	66
,, 25	351	150
October 2	434	186
,, 9	496	210
,, 16	513	224
,, 23	618	270
,, 30	701	301
November 6	856	342
Crop Sept. 6	1,315	561
Canes under 8 months age, %	35	45

On account of an exceptionally open winter the year these counts were made, there was some germination and development in August, which is not usually the case in Tucuman, and, as growth practically stopped in the early part of June, we may say that this cane had the exceptionally long growing season for Tucuman of about ten months. The crop figures, however, compared with the count on November 6, show us that over one-third of the P.O.J. canes harvested had less than eight months of actual growth, while almost one-half of the Louisiana Striped (*Baladi*) was below that very immature age.

One of the marked advantages of the closely planted canefields of Puerto Rico over those of the neighbouring island of Cuba, where the rows average easily twice as far apart, is that the cane closes fairly quickly and that enough stalks are produced from the first crop of suckers to fairly well fill the rows and eliminate the successive generations of suckers which are always produced by vigorous canes when spaced widely apart, this signifying, naturally, a more even ripening of the cane than where several generations of suckers are harvested with the matured canes. How deleterious to the juices these late suckers are considered in all of the West Indies may be deducted from the following very recent statement by Agr. Chemist S. J. Saint* of the Barbados Dept. of Science and Agriculture :—

"Few October shoots made their appearance during 1933 and this probably accounts for the rapid maturity and high sugar content of the cane which was noticed during the crop season."

* Manurial Trials with Sugar-Cane. Barbados Agr. Jour., IV, 1, p. 3, 1935.

Cross (19) made some interesting analyses of canes from the same field at intervals of one week, beginning when the stubble was approximately eight months old, which figures show very graphically the values to be expected, comparatively speaking, from cane at different ages, as well as the effect which must irretrievably follow the harvesting of canes in various stages of immaturity. The writer has selected from Cross' voluminous figures, in order not to unnecessarily prolong this article, bi-weekly analyses of the P.O.J. 234 variety at the ages indicated in Table II.

TABLE II.—RIPENING OF P.O.J. 234 CANE IN TUCUMAN.
THIRD RATOONS. JUICE ANALYSES.

Age	Brix	Sucrose	Glucose	Purity
Months				
8	17·07	14·90	0·57	87·33
8·5	18·38	16·11	0·45	87·61
9	18·38	16·22	0·29	88·24
9·5	18·27	16·59	0·13	90·80
10	18·75	17·17	0·13	91·57

If we now compare the analyses of the P.O.J. 234 in Table II with the figures given in Table I, showing the proportion of canes of the different ages indicated above which we may normally expect to find in a field of cane, it is easy to visualize the effect of either decreasing or increasing this proportion of immature canes. Undoubtedly if by any means we can increase the average age of the canes harvested from any field, we will have correspondingly increased the average sucrose content of those canes, while, conversely, if this average age is reduced through prolific midsummer suckering there is no possible way in a subtropical country of avoiding a corresponding lowering of the average sugar value of those canes.

The "Light and Air" Theory of Spacing

Advocates of extremely wide spacing of sugar canes as exemplified by the old Zayas and Abreu system in Cuba, whereunder cane was planted in holes from nine to twelve feet apart, have always insisted on the dependance of cane on large amounts of light and air, the same idea that evidently animated Newlands (81) when in 1860, in his then standard treatise on sugar-cane culture, he wrote:—

"The importance of constant trashing cannot be too strongly insisted upon, as it admits to the plant that abundance of light and air which is absolutely essential to the production of a heavy crop of sugar."

The abandonment of this very process of periodical stripping off of the lower leaves of the growing cane, which was formerly so much in vogue in such advance sugar-producing countries as Hawaii, Puerto Rico and Queensland, points very strongly towards the fallacy of such extreme wide-spacing recommendations, and one of the most useful accomplishments of the experiment stations of those countries has been the demonstration, not only of the uselessness of that method of admitting light and air to a plant which stands in no need of such large quantities of those elements *for the stalks and lower leaves*, but of the actual damage caused by this process and the financial losses which it has exacted.* We should never forget that the stalks of sugar cane are nothing more than the warehouses of the plants, wherein the products elaborated by the chemical laboratories of the leaves are stored up, and that no amount of exposure of these warehouses to light and air is going to change the composition of the products stored therein. The amount—the surface exposure—of light and air over an acre of cane is exactly the same whether the cane is planted in rows two feet apart or in holes twelve feet apart, and, as the processes incident to the conversion in the leaves of the plant food of air and soil into the sugars which we desire to harvest are carried out largely in the newer and upper leaves, there would seem to be no good reason for going to the expense of admitting more light and air to those parts of the growing plant which do not require them in such abundance, to say nothing of the actual damage that was frequently caused when this process of stripping was employed, through injuries to the cane by plucking leaves still performing their laboratory duties.

Eckart (37), in three exhaustive series of experiments at the sugar planters' experiment station in Hawaii, thoroughly demonstrated the uselessness and financial loss from stripping in Hawaii, finding that the percentage of sucrose was higher in the juice of the unstripped canes, that the unstripped canes gave considerably higher tonnage yield in the field than the stripped canes and that, at harvest time, there were always considerably more dead canes in the stripped than in the unstripped plats. In other words, stripping was not only not advantageous to the cane, but on the contrary, was definitely detrimental. Since the publication of Eckart's experiments stripping in Hawaii has been practically abandoned.

* Boname (11) in 1888 published some experimental results tending to show that where only the entirely dead leaves were removed in Mauritius an increase of about one point in the sugar content was obtained, but where, as was usually the case, a goodly number of rather green leaves were also torn off, a corresponding drop in sugar content, as compared with untrashed check plots, took place

Crawley (17) carried out a number of stripping experiments at the Insular Experiment Station of Puerto Rico from 1912 to 1914 and concluded that stripping caused "a waste of time and money." Guánica Centrale, about the same time, conducted several experiments in the San German Valley, where at that time it was the general custom to strip all cane, to determine the results of stripping from a sucrose and purity standpoint. In each of these experiments it was found that the juice from the unstripped cane was higher in sucrose and purity than that from the cane that had been stripped. In a letter received from the management, it was stated :—

"We do not believe that any benefit is derived from the stripping of cane, and are convinced that a good deal of injury may be caused to the cane by the injudicious tearing off of the green and partly dried leaves.* We some years ago issued a standing order that this work was to be discontinued on all of our properties, and I am sure that we have lost nothing by so doing. On the contrary, we have saved an annual expenditure of an average of about $ 2 per acre, the price usually paid for this class of work, over a total of about 15,000 acres in cultivation by this company, or a total of $ 30,000 per annum."

This letter is but indicative of the general abandonment in Puerto Rico of the process of "admitting light and air" through stripping.

Another interesting case in this regard is that of Queensland, whose sugar planters' main protest against the much discussed "white Australia" legislation was based on the ground that white men were incapable of carrying on the onerous and necessary work of stripping the cane. It was found, however, that the abandonment of this process not only failed to lower the yields of cane and sugar per acre, but saved the sugar men a considerable sum which they had until then been spending on an entirely useless and largely ornamental system!

Since stripping and extremely wide spacing had the same fundamental objective of admitting additional light and air, it would appear that the demonstration of the negative value of stripping had also established the fallacy of extraordinarily wide spacing of cane. Nevertheless in 1924, ten years after the publication of Crawley's categorical results, we find Calvino (15) in Cuba advocating the

* Deerr (23), stating that the premier alleged reason for the process was the exposure of the cane to the effect of light and air to hasten maturity, concludes :

"The ripening effect is small and the damage done by the labourers passing through the fields more than offsets any possible advantage...... particularly when other than quite dead leaves are removed, as then the way may be prepared for the attacks of fungi."

"Abreu system" of planting in holes twelve feet apart and Hind (13) in the Philippines writing :—

"The hole (10 feet apart) method of planting admits more light and air to the stools, which, doubtless, has a beneficial influence on purities."

Mr. Hind furnishes no data from his own or anyone else's experiments which would indicate that this statement is anything more than an opinion, whereas experiments carried out in Louisiana by Dr. Stubbs, in Cuba by Earle, and by eminent investigators in other countries, have rather definitely proved that wide spacing and the admission of light and air do not by any means necessarily signify improved purities and sugar contents of juices. Some of these experiments will be discussed in the pages which follow.

The "Abreu system," be it said *en passant*, is nothing more nor less than the old "Zayas system," which Professor F. S. Earle some thirty years ago demonstrated to be thoroughly impractical in Cuba, where it was then quite popular, with the addition of two very impractical features. The "Zayas system" consisted in planting in holes 9 - 12 feet and harvesting only the matured canes from each stool, leaving the suckers for cutting the following crop, a system of harvesting hardly applicable to Cuban conditions and epitomised by Mr. Earle himself as "fine in theory but impossible in practice." Mr. Earle, after careful trial, found that, with the "Zayas system," not only were the yields considerably less than from cane planted at a normal distance, but that the expense was vastly greater. Naturally, at such a distance cane would never close and constant cultivation would be required throughout the entire year to keep down weeds and grass. The worst feature of the system, however, according to Earle, was that the cane was not sufficiently shaded—in other words it seems to have had a plethora of "light and air." It suffered severely from sunburn and "especially on old worn soils, it failed to ratoon well, these plantings going out earlier than those at normal distances"—an important consideration and the substantiation of an observation often made by the writer, *i.e.*, that very wide spaced cane runs out much more quickly as a general rule than cane planted at more normal distances, thus again demonstrating that sugar cane is a "sociable" plant.

The two added impractical features mentioned above as characterising the "Abreu system" are the even wider spacing than that advocated in the "Zayas system" and the germination of the seed before planting, the latter feature characterised by Prof. Earle as not altering the fundamental unsoundness of this wide spaced planting, but simply adding "one more impractical feature" (33).

As to subtropical countries Cross (19) has recently published some strikingly illuminating date obtained from experiments comparing the results from the planting of P.O.J. canes in holes and in furrows, the holes being the same distance apart as the furrows normally employed in the Argentine (metres 1·70 to 1·90). The enormous yield losses from hole planting shown by these plant cane results tend to decrease if the fields are carried to fifth or sixth year cane, but, as more than one ratoon crop is seldom cropt in Egypt, we give in Table III Cross' first year results only.

Table III.—Comparison of Yield and Quality of Cane planted in Holes and in Full Rows.

Method	Stalks per 100 Metrow	Stalks Weight Grams	Metric Tons Cane p. Hect.	Juice Analyses Brix	Juice Analyses Sucrose	Juice Analyses Purity	Juice Analyses Recov. Sugar %	Kgms. Sugar per Hect.
I.—P.O.J. 36								
Holes	726	130	18·24	16·83	13·54	80·45	12·22	1,560
Full Rows	1,453	650	55·91	17·88	11·53	81·26	13·19	5,165
II. P.O.J. 213								
Holes	706	290	10·90	15·50	12·00	7,741	10·60	808
Full Rows ...	1,889	120	12·21	17·12	13·77	8·013	12·43	3,673
III.—Averages of Two Varieties.								
Holes	716	360	14·57	16·17	12·77	78·93	11·41	1,184
Full Rows	1,671	535	49·08	17·50	11·15	80·85	12·81	4,419

These figures literally speak for themselves. Not only has the hole-planted cane produced only 43% as many harvested stalks per row, but their average weight—due to the large proportion of suckers—is only two-thirds of that of the canes from the normal row planting, with the result that the latter produced well over three times the tonnage of cane and almost four times as much sugar per acre as did the cane planted in holes. A glance at the comparative juice analyses certainly lends no colour to the hypothesis that additional light and air result in richer canes any more than they produce sugar beets of higher sucrose content, if we may judge from a recent study by Lindner (63) of the influence of stand on the yield and composition of this other important sugar crop.

Analogous Trials with Sugar Beets

Spacing experiments were made at Kleinwanzleben in two successive years with a high yield strain (E) and a high sucrose strain (ZZ), the distances between the plants being such as to give 100,000, 80,000 and 60,000 beets per hectare. In 1933 the yield of beets, polarization and sugar yield of the ZZ strain were little affected by spacing, whereas the E strain gave smaller yields at the wider spacings; in 1934 both strains yielded best with the narrower spacings. In both years, also, the quality and workability of the two strains were *unfavourably* influenced by the wider spacings—the sucrose content and the purity quotient decreased and the percentage of melassigenic ash and nitrogen compounds increased, which signified increased crystallization difficulties and diminution of factory yield.

Of interest here are the figures recently published by Dahlberg (21) showing the actual stands and yields of beets in fields supplying a dozen Swedish sugar factories in 1932 to be as follows:—

Table IV.—Stands and Yields of Swedish Sugar Beets

Beets per Acre (thousands)	Tons Beets per Acre Production	Tons Beets per Acre Increase
16	10·79	—
20	14·36	3·57
24	16·58	2·22
28	17·97	1·39
32	18·77	0·80
		7·98

A stand of 32,000 beets per acre (80,000 per Hect.) which is the standard in Sweden, would correspond to spacing of slightly under eleven inches in rows eighteen inches apart. It is undoubtedly true that very close spacing yields beets that are smaller than those wider spaced but the increase in yields as a result of the augmented number of plants would appear to more than offset this reduction in average size. The little table shows a logical symmetry in the diminishing yield increments as the spacing becomes narrower quite in consonance with the law of diminishing returns and with

the results of a very recent series of experiments published by Van Ginnekin (4) in Holland :—

TABLE V.—STANDS AND YIELDS OF DUTCH SUGAR BEETS.

Beets per Hectare (thousands)	Quintals per Hect.	% sugar
40	461·5	16·51
63	514·3	17·46
101	524·7	17·48
160	511·4	17·51

Finally, as regards beets, Jansen (47) has just published the results of a spacing census in the Utah district of the United States shown in Table VI, and Brewbaker (13) gives similar figures from Colorado.

TABLE VI.—STANDS AND YIELDS OF AMERICAN SUGAR BEETS.

Spacing in Row (inches)	Tons Beets per Acre
39	7·06
25	11·01
20	13·73
17	14·26
11	17·28

Experience all over the world would appear, then, to have verified the obvious conclusion that maximum beet yields cannot be obtained with wide spacings. The mathematical relation between yield and density of stand was first demonstrated by Soucek in 1922 and since that time there has been a visible awakening of beet growers to the verity and economic implications of this principle.

Cane Spacing Experiments in Other Countries

The classic distance experiments of Stubbs (102) in Louisiana with Purple and Striped Cheribon (our *Baladi* canes) were initiated in 1888. Table VII gives his composite results from eighteen crops and shows that the 90 centimetre rows gave uniformly the best

tonnage and the widest spaced ones the poorest. It is notable, too, that the latter have produced cane juices of the lowest total solids and sucrose content and purity and the highest invert sugar ratio. Having in mind the necessities of mechanical cultivation of cane, in which Louisiana was a pioneer, and considering the increasing number of light cultivations with the later closing of the widening middles, Stubbs concluded that the logical procedure indicated by these results was to select the narrowest possible spacing consistent with the facile entrance to the middles of adequate cultivating implements.

TABLE VII.—COMPOSITE RESULTS OF EARLY LOUISIANA EXPERIMENTS.

Width Middles	No. Stalks	Av. Weight Stalks	Cane per Hectare	Chemical Analyses of Juices				No. Crops
				Brix	Sucrose	Glucose	Purity	
Metres	Hectare	Grams	Met. Tons					
0·90	75,010	1,300	85·0	14·2	10·7	1·53	75·35	14
1·20	68,150	1,250	79·2	13·9	10·4	1·62	74·82	14
1·50	69,800	1,300	82·5	14·0	10·6	1·54	75·72	18
1·80	66,334	1,300	82·1	14·0	10·7	1·66	76·43	12
2·10	66,371	1,250	82·0	14·3	11·0	1·66	76·92	6
2·40	62,286	1,350	78·1	13·8	10·3	1·72	74·64	6

Up to the time of the above-described experiments most Louisiana planters employed rows 6 ft. apart, but 5 ft. middles (metres 1·50) were almost universally adopted after the results of these extensive tests had been published and discussed by Stubbs.

There is a fairly steady increase in number of stalks per hectare, as is to be expected, as the width of middles decreases and the number of rows per hectare increases, and in this connection Stubbs makes an interesting and pertinent observation. He found, after counting the number of canes per row at the time of throwing the first dirt to the cane, at lay-by and at crop, that many canes perish due to lack of space for development. This was particularly notable in the stubble (ratoon) cane with narrow middles, the counts demonstrating that 50% of these canes had died before reaching maturity. Many canes measuring 3 ft. in length were found dead at crop time from no other apparent cause than the lack of room for growth. This observation explains how it often occurs that a poor stand of plant cane may produce fairly good stubble, particularly with strongly ratooning varieties.

In Hawaii, R. E. Blouin (9), after his 1901 experiments with the Lahaina (*Cana Blanca*) cane, planted at 4, 5, 6 and 8 ft., showed that the 5 ft. rows (met. 1·50) produced 60 tons more cane per hectare than the 6 ft. ones, which occupied second place in those experiments, concluded that the Hawaiian planters, who almost invariably employed 5 ft. rows, had no reason whatever for deviating from this practice. Reynoso (85) gives the ideal distance for Cuba as 5½ ft. and Boname (11) concluded that 4½ to 5 ft. was best for Guadeloupe.* Large sub-station experiments made under the writer's (91) direction in Tucuman province, Argentina, with Cheribon Striped and Purple, with rows at 5, 6, 7 and 8 ft., showed by far the best yield for the 5 ft. (M.1·50) rows, which gave 24 metric tons more cane per hectare than the 6 ft. ones, and a gradual decrease in yield per hectare as the rows were placed farther apart, the 8 ft. rows giving by far the smallest yield. A calculation of the financial gain, always the prime consideration in any agricultural experiments, with the 5 ft. rows over those at 8 ft., based on the price of cane to the planter at the time the experiments were made (1913), showed an advantage of $ 168 m/n per hectare.†

In 1917, 1918 and 1919 the writer (90) conducted a large series of experiments covering some 50 hectares on the Santa Ana estates, which he was then superintending, in the Argentine province of Tucuman, near where the above mentioned sub-station distance experiments had been located, with 5, 6 and 6⅔ ft. middles, the 5 ft. rows averaging over 20 tons more cane per hectare per annum than the wider spaced rows. These experiments were made with the Java seedling, P.O.J. 228. The sub-station tests at Monte Bello and the Santa Ana tests, being both on a very large scale and in the same district, may quite properly be averaged, the results for the 5 and 6 ft. rows being shown in Table VIII.

TABLE VIII.—AVERAGE RESULTS FROM FOUR CROPS AT MONTE BELLO AND SANTA ANA. 1913–1917.

Metres	Width Middles Feet	Metric Tons Cane p. Hect.
1·50	5	55·7
1·80	6	42·8

* In Natal the average distance between the cane rows is Met. 1·50 and in Peru (90) Met. 1·35. In Trinidad Met. 1·50 is the rule. Fawlie (40), after trials of both *P.O.J. 2725* and *P.O.J. 2878* at Metres 1·20, 1·50, 1·80 and 2·10, has recently stated, " The spacing experiment seems to indicate that . . . the closer the lines are spaced the heavier the yield."

† In 1913 the Argentine paper peso was worth 8½ piastres (42½ U.S. cents.)

Experiments at the Tucuman station were commenced in 1910 under the direction of R. E. Blouin and continued by the author until 1916. Since that time Dr. W. E. Cross (19), who succeeded the writer as director of that institution, has continued the experiments up to the present time. The *first series, with rows* 1·20, 1·50, 1·80, 2·10 and 2·40 metres apart, for Louisiana Purple (*Baladi*) cane, was carried through second year cane. The M. 1·20 rows produced the largest tonnage of cane and the two widest spaced series by far the smallest. Blouin (10) concluded from the results of these tests that, *considering the important question of proper mechanical cultivation*, the distance between cane rows in the province of Tucuman should not be less than 5 ft. (M. 1·50) nor more than 6, recommending 5½ ft. (M. 1·65) for the type of cane (*Baladi*) then in use.

About this time, however, the heavily-stooling, rapid-growing and somewhat frost-resistant Java canes, P.O.J. 36, 213 and 228, had begun to attract wide attention in the Argentine sugar district, and in 1915 the author (87) commenced a series of distance experiments with the P.O.J. 36 variety. The following year another series was initiated with the P.O.J. 213, a variety of very distinct type of growth from the P.O.J. 36, the latter being much more erect and having much less tendency to lodge late in the season in times of heavy rainfall. In 1916, also, experiments were begun with the Uba and with another Japanese type (*S. sinense*) of cane known as Zwinga.

The *P.O.J. 36* tests were carried through fifth year cane and the others through fourth year, the average results from the seventeen crops showing a slight cane tonnage advantage for the narrower spaced rows. Again planting distance seemed to exert no appreciable influence on juice quality and Cross (19), reviewing these experiments from the time of their inception a decade previous, arrived at conclusions identical with those of Stubbs already mentioned, *viz.*:

"Summing up the results of all these experiments, it would appear that in order to obtain most economically the largest quantities of cane and sugar per hectare, the distance between the rows should be the minimum that will permit of adequate cultivation with implements."

In Queensland, Australia, too, the fetich of mechanical cultivation is probably responsible for the fact that the standard planting distance is still 1·35 metres, although the experiments of thirty years at the Mackay Sugar Experiment Station have shown, in the words of Keogh (43), that:

"In all these trials reduced spacing between rows showed to advantage in return of cane and sugar per acre, with only a slight

lowering of polarization in cane...... Therefore, with the present width between rows the land is exposed to the drying action of the sun and wind ...... and narrower widths between rows would be an advantage."

The first trial at the Mackay Station was commenced in 1906 and continued through fourth year cane, the spacing varying from Met. 1·20 to 2·10. Strange to say, it was in the first experiment only that the Met. 1·20 was tried, the later trials being with distances from Met. 1·50 to 2·10 and Met. 1·32 to 2·10. The average results from these trials are condensed into Table IX.

TABLE IX.—RESULTS FROM CANE SPACING EXPERIMENTS IN QUEENSLAND (YEARLY AVERAGES)

Width Middles Metres	Seasons 1906-09		Seasons 1916-17		Seasons 1923-24		Season 1934*	
	Tons Cane per Acre	Sucrose %	Tons Cane per Acre	Sucrose %	Tons Cane per Acre	Sucrose %	Tons Cane per Acre	Sucrose %
1·20	61·6	15·69	—	—	...	—	38·9	15·1
1·35	...	...	...	—	24·86	16·59	35·2	15·2
1·50	52·1	16·11	39·77	19·06	22·98	17·01	—	—
1·80	47·7	15·21	33·32	19·49	20·27	16·96	—	—
2·10	45·3	15·81	30·51	19·35	15·77	17·08	—	—

Weed Control and Soil Stirring

The present century has witnessed enormous modifications in both theory and practice as applied to cultural operations in the cane field, due largely to the fact, as suggested in the title of a recent thoughtful paper by Agee (2), that increasingly in this generation "The Sugar Planter Looks at Botany." Outstanding amongst these developments is the gradual reshaping of ideas concerning the necessity of soil stirring in cultivation. Until comparatively recently much more emphasis was placed on the importance of continuous

* Results from the spacing experiments made by Pringle (82) at the southern Queensland Sugar Experiment Station, Bundaberg, in which he tried out a still narrower spacing of Met. 1·13 in comparison with the standard Met. 1·35 and obtained a tonnage increase of over 10 per cent.

It will be noted from the above sucrose figures that there is absolutely no significance fluctuation with the various spacings. In the first experiment the maximum is at the Met. 1·50 spacing, in the second at Met. 1·80, in the third at Met. 2·10 and in the last at Met. 1·35. Similarly, as regards the minimum sucrose content, in the first series it is found at Met. 1·80, in the second at Met. 1·50, in the third at Met. 1·35 and at Bundaberg at Met. 1·13, just 1/10th of a point lower than that of the cane planted 1·35 M. apart.

soil movement from the standpoints of the effects of a maintained fineness of division on the availability of the plant food therein or retarding capillary loss of moisture by maintenance of the classic "dust mulch" than of that of weed control *per se*. But if a proper state of tilth is obtained in the most logical place in our field operations, *i.e.* in the *soil preparation*, and the packing effect of heavy rains is minimized by closer planting (which at the same time means less evaporation and earlier shading out of most weed growth, since the period of weed control ends with the closing in of the cane and its consequent ability to contend with the weeds without material human aid), it seems probable that we could dispense with many soil stirrings which too often are merely correctives—and highly inefficient ones at that—of our sins of omission during the preparation period. Too often, in these days of mechanized agriculture, is the occidental planter a slave of his implements and the distance between his cane rows predominantly determined by the space necessary for his cultivation machinery and its means of propulsion, whether animal or mechanical. And all too frequently, in figuring the economy of mechanical over manual cultivation, the progressive occidental planter forgets that he is cropping far less than the optimum number of rows per acre and that with those rows more closely spaced the cane would close in much more quickly and thus automatically eliminate the necessity of several of his late mechanical cultivations and one or two hoeings: "He who gains time gains everything" was the maxim of Frederick the Great, and Agee (3), in his masterly discussion of "Plantation Strategy", after quoting von Moltke's definition of Strategy as "the art of using available resources to attain a definite objective"—in our case the best possible economic return from each feddan of sugar cane—says:—

"We hoe weeds that the cane may grow and produce sugar. These are means to an end. When the cane attains a certain age,* weed control continues without expense by reason of the shade produced by the cane itself...Irrigation, fertilization, weed control, each of them in all their varied forms, are operations, tactical operations of sugar production. The plan by which we select the type of each best suited to our needs and combine and modify them to fit and function as an unified whole to accomplish our objective, is strategy...There can be no doubt that the strongest influence in human affairs is precedent. It should be strategy...

"In weed control we obviously contend against an adverse factor. The form of control that is economically best is not easy to decide.

* This *certain age* or size will vary materially with the width of the middles (author's note).

Here come into play the values of cost and effectiveness between the several means,......hand operations, implements, poison sprays ...as they relate to different forms of weeds; values as they relate to cane varieties in their weed-suppressing characteristics; values as they relate, positionally, in point of weeds within the cane line, to be reached by hand measures, against weeds between lines to be dealt with mechanically, values, again positional, in point of time in relation to the "Closing in" period...

"Under the theory that soil does not need to be stirred (a theory that has much supporting evidence, albeit some strong opponents)... weed control attains a pivotal position. Can we, by mulching and resourceful fertilization to enhance quick "closing in," practically eliminate expense of weed control, and have as the one important field cost up to harvest that of feeding the cane plant? What are the environmental and varietal requisites for such a strategic plan? Underlying strategy there are simple fundamental principles of far-reaching importance. Does not all that we do begin and end with positional values of the pieces on the board and plan of action based upon these values?"

We have quoted so extensively from Agee's thought-provoking lecture because his philosophy is not only cognate and refreshing, but would appear to have decidedly practical application to the whole gamut of plantation problems and practice. In the words of that master chess strategist, Emmanuel Lasker:

"The reason for a plan is a valuation, the reason for a valuation is again values."

Closely related to the question of frequent soil stirring is that of root pruning. Everyone concerned with sugar cane cultivation has observed that cane several months old always shows visible temporary signs of distress from the root tearing incidental to anything but the most superficial of cultivation (in the Argentine the peons say that the cane "resents" cultivation). In this connection it is interesting to cite some observations made by Agee and Naquin (1) in Hawaii, which demonstrate the extent of the root system of even very young cane and the danger of impairing it through careless use of implements when practising deep cultivation too late in its stage of development. By means of a clever method described in Bull. 127 of the Kansas Experiment Station, the root systems of sugar canes were exhumed in such a manner as to preserve the original positions of the roots. Quite contrary to the usual supposition, it was found that cane of less than three months growth

had developed roots intermeshing across middles 1½ metres wide and generally distributed throughout some 38 cms. of cultivated soil depth, some of the roots penetrating as far as 75 cms. into the soil, half of which showed no evidence of having ever been artificially stirred. From these observations it is concluded:

"It would therefore seem that cultivating implements cannot be employed to best advantage without due consideration of a root growth such as is illustrated. *The stirring of the surface soil about growing cane would seem almost inevitably to result in more or less root destruction.* When the benefits of stirring the surface soil are such as to more than compensate for this root injury—well and good. However, it is important to bear in mind that counteracting influences are at play, so that care must be taken that the ill-effects do not offset the desired ends."

These observations have been confirmed and similar conclusions reached in almost all of the cane-growing countries—by Lee (59) and Weller (62) in Hawaii, Jensen (48) and Gonzalez (42) in Cuba, Venkatraman and Thomas (111) in India, Lee and Medalla (61) and Bissinger (8) in the Philippines, Hardy* in Trinidad, Kuleschu (57) in Java and others—by the use of ingenious new methods or adaptation of those used by former workers. All seem to indicate that the main consideration in stirring the soil around growing cane is the control of the weeds competing for the cane's food rather than that of rendering this food more available to the cane through fineness of division of the soil in which its roots are developing.

Investigations into the theory and practice of maize cultivation, which is correlated to that of cane as far as these particular points at issue are concerned, also point to the same general conclusions, the illuminating work of Gates and Cox on "The Weed Factor in the Cultivation of Corn" being of particular interest in this connection. Early in the present century, after a careful study of the results of a number of tests conducted at several experiment stations which appear to indicate that cultivation is not beneficial to the Indian corn plant except in so far as the suppression of weeds is concerned, and recognizing that the subject of weed control is a fundamental one in all tillage philosophy, these investigators initiated, over a wide range of soil and climatic conditions, a large number of experiments aimed at determining with some degree of exactitude the relative yield of maize obtainable as a result of supposedly optimum cultivation as compared with mere weed suppression. In each case the tests consisted of two series of plots, one of which

*Hardy, F. —Distribution of Sugar-Cane Roots in Distinct Trinidad Soils. Trop. Agr., X. 1933.

simply had the weeds kept down after planting by a horizontal stroke of a sharp hoe at the soil surface, taking care not to disturb the soil or form any approximation of a soil mulch, while the other received the cultivation current in each locality. This work, in cooperation with farmers (many of whom were graduates of agricultural colleges) as well as experiment station technicians, was carried on for six years, during which no less than 125 experiments were harvested and the results studied. The general average of all of these showed that the weeded plots produced 95% as much fodder and 99% as much grain as the cultivated ones—a strong indication that weed control is, indeed, the prime object of cultivation. The authors conclude:

"Two entirely new fields of research are opened up, and their practical importance... from a labour and money standpoint is not to be gainsaid ... If weeds make the cultivation... necessary the problem immediately presents itself as to what farm-management methods can be pursued to eliminate or reduce to a minimum the weed pests of the farm ... Our present implements for cultivation are designed primarily to produce a mulch and stir the ground. Weed killing is a secondary function. It is possible that newly designed implements made with special reference to weed control could accomplish this end with greatly reduced cost. The weeder will probably be considered of vastly more importance than heretofore.

"The writers interpret these results ... to mean that weeds are in the main the enemy which makes cultivation necessary. Weeds can be fought with tillage implements specially designed to kill these pests instead of to stir the soil and make a mulch."

Two of the most significant demonstrations that weed control and not soil stirring is the principal objective of commercial cane *cultivation* (as distinct from preparation)—and, hence, that it is not necessary to have wide middles simply to keep them mechanically stirred—were furnished by Eckart (38) when, while managing Olaa plantation in Hawaii, he largely eliminated cultivation by devising his weed sprayer and later his paper mulch. At the suggestion of Agee, who succeeded Eckart as Director of the H.S.P.A. Expt. Station, he designed a sled apparatus permitting a spray of arsenite of soda to play upon the grass or weeds between the cane rows without material injury to the cane, thus largely doing away with inter-row cultivation, while with the cane growing through the paper mulch the weeding of the rows was made unnecessary. Inasmuch as between $750,000 to $1,000,000 was being spent annually in the "everlasting fight against weeds" in the extremely heavy rainfall district of Hilo when Eckart accepted the Olaa management, his feeling that some radical step toward economy in that branch of field work was urgently

needed is quite understandable. In 1913 Sutherst (105), in an address before the Hawaiian Sugar Planters Association, made the following observations on the chemical control of weeds in canefields:

"The advantages of spraying over hoeing are very evident, the cost of the latter being at least four times as great ... It has been proved experimentally by the writer that a sprayed area remains weedless for a very much longer time than a hoed area since by the latter method fresh weed seeds are brought to the surface and only need this for germination ... so that, theoretically, one spraying should take the place of two or even three hoeings. Hoeing, and in fact, any surface disturbance of the soil, leads to soil washing and ... tends to puddle clay soils (when wet). It might be argued that, leaving the soil thus without any hoeing or cultivation would be harmful to the cane growth, but ... no good purpose comes of these operations ... the cane gets no cultivation for the last 12 or 18 months of growth and it seems to thrive during that period ... spraying can save a plantation in labour from 15 to 30 dollars a year per acre."

After this system of weed control had been adopted as regular field practice at Olaa and other plantations, Mr. L. D. Larsen, one of the outstanding technical agriculturists of the Islands, was sent by the Experiment Station to report on its practicability and his final observations to Director Agee (1) are of particular interest:

"They have dispensed with fully half of their cultivating ... and have reduced the amount of hoeing very materially ... they can probably do away with all of their cultivation from *off-barring* to small plowing before hilling up. If this can be done, and I see no reason why it cannot, the saving would be very much greater."

Dense Populations and Cheap Labour

For a great many years the writer has been very much impressed by the fact that, with the exception of Puerto Rico, the occidental sugar countries space their cane rows much wider apart than is justified by their experimental evidence* and agronomic philosophy, the only explanation of this apparent anomaly being the alleged necessity of having the middles sufficiently wide to admit of mechanical cultivation. Against this one advantage of cane rows wider than the agronomic optimum established for each region and the additional one of some economy in seed cane, it has always

* Webster (116), reviewing this question in 1931, arrived at the conclusion that the narrow rows tend to give larger yields than the wider ones, but that for economic reasons few countries employ narrow rows.

seemed to him that the following imposing list of advantages of closer spacing should be more generally taken into consideration :

(1) Fewer cultivation operations as the result of quicker closing in of the cane and the consequent check on weed growth, the suppression of which would seem, in the light of modern investigations, to be the principal object of cultivation *per se*.

(2) Conservation of moisture due to reduced evaporation.*

(3) Greater assimilation of moisture in a given time.

(4) Minimising losses due to deficient germination, inasmuch as the area of gaps is lessened.

(5) More stalks per acre.

(6) Less suckers.

(7) In countries of heavy precipitation, additional protection to soil from packing effects of beating rains.

(8) In subtropical regions, additional frost protection, as is evident by the fact that the same degrees of cold injure the extremely closely spaced P.O.J. canes in Egypt far less than the same varietal types planted twice as far apart in Louisiana or Argentina.

When the writer was working in Puerto Rico, he was much impressed with the fact that the narrow spaced (Met. 1·20 to 1·35) cane-fields of that island, in many cases in continuous cultivation for a century or more, consistently produced more cane per acre than the very widely spaced plantings on almost virgin lands in Eastern Cuba. A few years later he found in the Philippine Islands that cane was commonly planted at 90 to 110 centimetres (in the 1932-33 Report of the Research Bureau of the Philippine Sugar Association one metre between the rows is stated to be the optimum, closer planting showing a higher germination loss than wide spacing, but giving the higher yield), while cane with rows as close together as 60 cms. is common in India. In Formosa (98) and Java (99) he observed that the rows were commonly 105 cms. apart, seldom spaced wider than 1·20 cms. and, as a result of recent experimentation,

* Says McIntosh in his report on a visit to the West Indian Island of Antigua (B.W.I. Cent Cane Breeding Station Bull. 7, Barbados, July, 1935): "Spacing is appreciably closer than in Barbados......, the plants close in more quickly and prolong their growth further into the low-rainfall crop season...... even under conditions of comparable rainfall in both islands the foliage remains comparatively green even under comparative low rainfall conditions. This earlier growth leads to earlier *cane-stool* formation in Antigua. This feature, coupled with the closer spacing, would appear to effect a suppression of late tillering and late cane formation. The bulk of the crop is made up of early formed canes. As a result varieties.., which, in Barbados, owing to the ...... wider spacing, form a considerable bulk of their crop from late canes..., in Antigua ripen appreciably earlier.

the tendency is to reduce the spacing still further, as witness the last report of Demandt (26), in which he states that not only do the narrow spaced rows (105 cms.) give better tonnage of cane and sugar than wider ones, but that tests on spacing *in the row* favour more rather than fewer sets. Furthermore, the trend in Java for several years has been toward narrowing down the Reynoso ditches, of rectangular cross section, in which all cane is planted. Until the beginning of the present chaotic conditions in the international markets, with the consequent limitation of cane areas in Java, not much systematic investigation on the optimum width of these planting trenches had been undertaken, but with the advent of these new economic conditions it was deemed advisable to examine the question in the hope of finding a possible small economy. For this purpose, 119 ditch-width experiments were conducted in the verious sugar districts of the island, three widths—25, 37 and 50 cms.—being tried in each case. The results show that sugar yields from the narrow ditches are usually slightly larger than, and in not one single case inferior to, those from wide trenches and Demandt (27), therefore, recommends that the Reynoso planting ditches be 25 cms. wide in light and medium soils and 30 to 35 cms. in heavy lands.

True it is that in all of the above-mentioned cane countries where narrow spacing is in vogue, labour is abundant and, with the exception of Puerto Rico, very cheap. Indeed, it would appear that as each country was opened up for cane growing, the abundance or otherwise of the local indigneous population largely dictated the type of spacing adopted. Where the population was dense and free land unobtainable as in India or Java narrow middles were employed ; where land was readily available and the population sparser a plantation system, run under the supervision of the sugar manufacturers, was more generally the result, with wide-spaced rows the usual concomitant of hired labour. In these varying conditions the response to the need for economy has taken the line of more mechanization in the western countries, with the idea of reducing cultivation costs *per acre*, and in the eastern ones the trend has been towards increasing yields per unit of area by maintaining as heavy a cane population as is possible. In the latter case, particularly under peasant systems, the economy arises as the result of the replacement of hired help by family labour recompensed by higher yields.

It is obvious, therefore, that the search for the Holy Grail of economy in these parlous times has followed distinct trails as a consequence of local labour conditions to a very great extent and that these directions were largely fixed at the time of establishment of the various local sugar industries. We have already quoted Agee's dictum that the strongest influence in human affairs is

precedent and one who has for years observed these two divergent trends in cane spacing is inclined to wonder if that factor may not have been too preeminent in establishing this particular phase of cultural practice in occidental canefields. Might it not be possible that the western cane grower, by maintaining wide middles to admit of cultivation by heavy implements, may be to a certain extent defeating his own purpose of economy by rasing his cost of cultivation *per ton* while reducing it *per acre*? Is he, in his desire for mechanical cultivation, spacing his rows so far apart that more middle cultivations and even more hoeings must be given than would be necessary were the cane allowed to close in earlier and, by shading out the weeds, automatically render these additional cultivations unnecessary? Certainly, in the closely spaced Egyptian canefields no more hoeings are necessary in the rows than in Louisiana or Argentina—with 100% wider spacing and far later closing of the middles.

Spacing Trials in Egypt

For the newcomer the most striking feature of cane culture in the land of the Pharaohs is that the well populated rows are uniformly closer spaced than in any other country—yet Egypt in yields of cane and sugar per acre and in juice quality of its short-season cane stands easily at the top of the list of subtropical countries and in yields *per year* compares quite favourably with the most advanced tropical producers. A distance between the rows of around 2½ feet results from the practically general custom of making nine rows per two *Kassabas*,* which means that an Egyptian canefield carries just about twice as many rows of cane per acre as one in Louisiana or Argentina and produces just about *twice as much cane per acre* as do her sister subtropical countries!

Early in 1933 the writer initiated six large replicated spacing experiments in the principal cane zones of Upper Egypt, ranging from Mallawi, near the northern limit of cane growing for sugar manufacture, to the extreme southern development of Kom-Ombo, with spacings varying from eight to eleven ridges per two Kassabas and the number of replications, depending on soil homogeneity, from four to six, the larger number being employed at Kom-Ombo. The size of each replication is in all cases four *kirats*, or just one-sixth of an acre, this area having been decided upon as representing

* *Some Egyptian Weight and Measure Equivalents* are given below:

A *Kassaba* is 3·55 metres, or 3·88 yards. Two *Kassabas*, therefore, are equivalent to 7·1 metres and nine rows in that distance would leave a distance between them of approximately 80 cms.

A *Feddan* is 1·038 acre, and is composed of 24 *Kirats*, a *Kirat* in turn being made up of 24 *Sahms*.

A *Rotl* is 0·9905 lb., 100 *rotls* constituting a *kantar*. 22·26 *kantars* form a metric ton.

a plot which would produce sufficient cane to be conveniently handled at the factories without complicating or unduly slowing down their operation and allow of all the cane from each replication being ground, thus eliminating the complicated and, at best, highly hypothetical factor of obtaining "representative samples." Plot arrangement is in randomized blocks. Both the Mataana and Mallawi experiments are located on fairly light loams of apparently quite uniform texture on the respective Ministry of Agriculture Farms and the writer wishes to acknowledge his indebtedness for wholehearted and intelligent cooperation, from selecting the ground through the carrying out and harvesting of the experiments, to Director Hussein Enan (now Secretary General of the Ministry) and Moufatish Hassan Khalifa of the Agronomic Section, Moufatish Rizk Moussa, in charge of the Mataana Farm, and Superintendent Mohammed Mahmoud of the Mallawi Farm.* In all cases the variety of cane employed was *P.O.J. 105*, which is today, three decades after its introduction into the country by M. Henri Naus Bey, *Directeur Général de la Société Générale des Sucreries et de la Raffinerie d'Egypte*, the standard cane of the country, and the experimental fields had formerly carried a legume crop and maize.

When the experiments were harvested, workmen were concentrated in one plot at a time and the cane from that replication loaded on to one troop of camels or specified Decauville railway cars (at Kom-Ombo) while the next was being cut. No plot was ever left partially loaded overnight, *i.e.* the crop from each replication was always loaded into cars and shipped to the factory the night after harvesting. The factory managers not only gave of their counsel as regards organizing and handling the shipments, but each assigned a special assistant to receive and check trains of experimental cane and supervise the milling, juice analyses, etc. To their great credit be it said that there was not a single hitch in the smooth routine of weighing, milling and analysing a great bulk of large "samples" running into thousands of tons—an eloquent testimony to the efficiency of their organizations. In order to reduce chances of confusion to a minimum, also, no other than the experimental cane was shipped from the farms while harvesting of the experiments was in progress.

The Mataana and Mallawi Experiments.—Each consisted of four replications of plots having eight, nine and ten rows of cane per

* The writer wishes also to acknowledge his sincere appreciation of the excellent assistance given him by Dr. Mohammed Aly el Kilany of the Botanical Section and to emphasize the fact, that, without the experienced suggestions and enthusiastic cooperation of Messrs. Demolling, Director of the Abu-Kurgas Factory, Naus and Cristofari of the Erment Sucrerie and Favre at the Kom-Ombo plant, the securing of the very complete and reliable chemical data would have been impossible. The officials of both the *Sucreries* and Kom-Ombo Companies were unstinting in assisting to obtain thoroughly comparable results from these trials.

two *kassabas* (approximately 90, 80 and 70 cms. between the row). The first tractor ploughing at Mataana was given the middle of December, 1932, and the second early the next month, levelling being completed on 6th January, 1933. The ¼th acre (*1 kirats*) plots were measured off, the ridging at various distances carefully carried out and the necessary canals installed in the first days of February. The middle of February—an excellent date for Egypt (101)—good *tagavi* was planted, after cleaning the furrows with the *fass* (Egyptian hoe), in two continuous rows per furrow, the usual watering incident to dry planting being given immediately thereafter. 22 additional irrigations were supplied, the first on 9th March and the final one on 1st December. Three fassings were given—on 7th April and 5th and 27th May—and 300 kilos of Nitro-Sulphate of Ammonia (26 % Nitrogen) per feddan were supplied in three doses (6th and 31st May and 2nd July). The canals were cleaned at the end of May and middle of August. Harvesting was conducted on the 22nd and 23rd February, with the results detailed in Table X. As ratoons (second year cane) the plots were watered the latter part of April, 1934, the middles thoroughly ploughed on 12th May and the plot borders remade just before the first application of fertilizer (same as with the plant cane) on 23rd May. The second watering was given the following day and the 22nd on 5th January, 1935. The second and third applications of Nitro-Sulphate were on 17th June and 1st July. No fassings were necessary. Harvesting was conducted exactly one year after that of the first year cane, with the average results shown in Table XI.

At *Mallawi* the preparation and planting operations were not carried out at such optimum times as in the case of the Mataana experiments and the consequent shorter growing season is clearly reflected in the crop figures given in Table X. The first ploughing and levelling were not performed until the 23rd April, 1933, the second having to be given within a week. The plots were not laid out, divided and properly ridged until the end of the first week in May and only on 9th May were the experiments " wet " planted and watered the following day. Only sixteen additional irrigations were supplied, the first ten days after planting and the final one not until the very late date of 10th February, 1934. It is probable that this late final irrigation is to some considerable extent responsible for the low average sucrose and purity of the Mallawi cane as compared with that of Mataana. Four fassings were necessary, the first on 2nd June and the last on 22nd July. The fertilization was different from that of Mataana, 200 kgms. of 16% Calcium Superphosphate being applied, together with 500 kgms. Nitrate of Lime (15½% N) in three doses—the first on 6th June and the final application at end of July. Harvesting took place on the 13th and 14th March, 1934.

As ratoons the plots were watered during the first week in May and the first ration of fertilizer applied the middle of that 1934 month. Total fertilizer applied to 2nd Yr. cane was 200 kgms. Nitrate of Lime and 100 kgs. Superphosphate. The middles were thoroughly ploughed out on the 22nd May. The plot borders were reconstructed and the second application of fertilizer made on 24th May, the final dose being furnished a month later. Thirteen additional waterings were given, the final one early in February, 1935—just a month after the last irrigation at Mataana. Again it is probable that the comparatively low sucrose and purity of the Mallawi cane shown in Table XI may be partially due to the late application of irrigation water. Only one fassing was necessary—the middle of June—and this was followed by a final correction of the ridges dividing the plots. The average results of the harvest on 10th and 11th March, 1935, together with those for the two sets of experiments, are found in Table XI.

Table X.—Ridging Experiments at Mataana and Mallawi.

No. Ridges p. 2 Kassabas	Plots (4 Kirats)	Kgs. Cane (per Plot)	Kantars (per Fed.)	Richesse	Purity	Glucose Ratio
1st Year Cane.		**I.—Mataana.**		**Harvested II-22 and 23-34**		
8	A- 1	8050		13·09	83·1	4·2
8	A- 4	8130		13·84	83·2	4·4
8	A- 6	6350		13·90	83·8	3·6
8	A- 11	8270		13·15	82·1	3·8
8	Average	7700	1016	13·50	83·4	4·0
9	B- 3	8100		13·38	83·0	4·1
9	B- 5	7760		13·00	82·4	4·7
9	B- 8	7550		13·90	84·7	3·8
9	B- 10	7910		13·30	83·7	3·8
9	Average	7838	1035	13·40	83·5	4·1
10	C- 2	7120		13·00	82·1	4·3
10	C- 7	7990		13·18	83·9	4·0
10	C- 9	8860		12·97	82·7	7·0
10	C- 12	8180		13·16	82·8	4·1
10	Average	8058	1061	13·15	83·0	4·1
1st Year Cane.		**II.—Mallawi**		**Harvested III-13 and 14-34**		
8	A- 1	6860		9·58	72·2	15·3
8	A- 4	6190		12·01	81·4	6·6
8	A- 6	6180		10·60	74·3	11·0
8	A- 11	5160		11·00	75·6	10·6
8	Average	6248	825	10·91	75·9	10·9
9	B- 3	6920		10·53	74·5	13·4
9	B- 5	6900		10·01	73·2	12·8
9	B- 8	5960		11·84	78·7	8·6
9	B- 10	6540		11·30	76·1	11·2
9	Average	6580	869	10·94	75·6	11·5
10	C- 2	6280		10·24	74·7	13·9
10	C- 7	5580		10·95	75·3	11·0
10	C- 9	6990		9·83	72·6	12·6
10	C- 12	5910		11·42	77·5	10·2
10	Average	6190	817	10·61	75·0	11·9

Table XI.—Ridging Experiments at Mataana and Mallawi.

No. Ridges per 2 Kas. (7·1 m.)	Kantars Cane per Feddan		Richesse	Purity	Glucose Ratio
	2nd Year Cane	Average 2 Crops			
2nd Year Cane		**I.—Mataana**		**Harvested II-22-35**	
8 (90 cms.)	1059	1038	14·09	86·9	2·6
9 (80 cms.)	1093	1064	11·33	87·0	2·7
10 (70 cms.)	1097	1079	11·25	87·6	2·8
2nd Year Cane		**II.—Mallawi**		**Harvested III-10 and 11-35**	
8	990	908	11·87	79·3	8·3
9	1014	942	12·02	79·5	7·4
10	1020	919	11·63	79·4	8·6
III.—Annual Averages for the Combined Experiments.					
8	1025	973	12·59	81·3	6·5
9	1054	1003	12·67	81·4	6·4
10	1059	999	12·41	81·3	6·9

The first-year results at Mataana show a small increase in yield of cane as the spacing between the rows becomes narrower, as well as a slight decrease in *Richesse* and increase in Glucose Ratio, but the differences are so small as to be well within the experimental error and are, hence, not statistically significant-except as indicating no economic advantage in altering the standard Egyptian spacing of nine rows per two kassabas. At Mallawi the normal spacing has produced the best yield of cane and the narrowest spaced cane again shows the lowest sucrose content, but the differences are also so small as not to be significant. As second year cane, both series of experiments show insignificantly increased yields as the spacing is diminished (the advantage of the narrowest spaced cane over the normal being only about a quarter of a ton of cane per feddan) and slightly the best sucrose content for the standard spacing, while the averages for the four crops (Section III of Table XI) show slightly the best results all along the line—highest yield, *richesse* and purity and lowest glucose ratio—for the standard spacing of nine rows per two kassabas.

The *Kom-Ombo Experiments* were laid out in four distinct and widely scattered sections embracing soil types from the best to the worst on this extensive property. At *Sabah Gebli* and *Kom-Ombo Bahari* the experiments are on very fertile and homogenous silt loams, the former being a bit superior in homogeneity, although both are first class lands, as indicated by the enormous yields obtained. The *Raghama Shark* soil is a fertile, homogeneous clay loam, while the experiment at *Abbassia* was purposely placed on one of the poorest soil types of the plantation, an irregular (chemically and physically), over-compact clay soil of below average fertility for Kom-Ombo. With six replications it was thought that we could obtain a fairly equitable distribution of the type plots in this experiment, but several careful surveys by the writer and *Waqil* S. Mizrahi* during the development of the crop demonstrated clearly that the D plots (11 ridges per 2 *kassabas*) had rather the best of it in general in being located on replications of slightly above the average fertility of the field.

The preparation of all the experimental areas left nothing to be desired and all operations were carried out at optimum times. The fields were plowed, crossplowed and harrowed early in the winter with Fowler steam tackle. Early in February the proper ridging was carried out under M. Mizrahi's personal supervision and checked by actual measurements by the writer and his assistants. The *tagawi* was carefully selected by M. Mizrahi and planting of all four experiments was effectuated in the week of 7th-14th February, 1933. Besides the initial watering immediately following the dry planting, 27 irrigations were given at *Abbasieh* and *Sabah Gebli* and one less to the other two experiments. Three fassings were carried out and the fertilizer (same as at Mataana, Nitro Sulphate of Ammonia) was also applied in three doses—the first the latter part of April or early in May and the final application in July. Harvesting was carried out from 20th March to early April, as shown in the following tables of yields from each *nezarah*. The cultivation of the second year cane was practically identical with that of the plant cane, except for less fassing, and was initiated at an optimum early date, which gave a good length of growing season to the fields.

* It is difficult for the writer to adequately express how much of the success and careful control of all of the Kom-Ombo experiments is due to the capable cooperation and practical experience of M. Mizrahi. In the midst of his extremely heavy duties, his counsel in selection of the soil types for the various experiments, his comprehension of experimental procedure and the necessity of careful checking of all operations, from spacing the various replications to the arduous task of harvesting and shipping the crop from each plot by a "fool-proof" system, and his meticulous observations throughout have been absolutely invaluable. Any anomaly in the experiments, such as stealage or rat damage in particular plots, was promptly noted and the writer's attention called thereto—an extremely useful feature when experiments are being conducted at such widely scattered locations. Helpful suggestions and continued interest in the experiments were also given by Moufatish Abdel Fattah Nour and by Director General René Cattaui Bey and Mr. Simon Zagdoun of the Cairo Office.

TABLE XII.—RIDGING EXPERIMENTS AT KOM-OMBO BAHARI

First Year Cane. Harvested III-20-34

No. Ridges per 2 Kass.	Plots (1/6 Acre)	Kantars Cane (1 Kan.=100 lbs.)	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Glucose Ratio
8	A— 2 ...	206·85	12·98	76·6	10·4
8	A— 6 ...	210·00	13·15	86·6	7·7
8	A— 10 ...	157·20	13·71	78·7	...
8	A— 15 ...	198·89	13·60	81·3	9·9
8	A— 19 ...	212·71	13·40	80·9	7·3
8	A— 23 ...	212·22	13·34	81·6	
Total and Averages...		1197·87	13·41	81·0	8·8
9	B— 3 ...	218·53	12·71	77·5	11·6
9	B— 7 ...	217·73	12·12	77·7	11·4
9	B— 11 ...	171·16	13·73	85·8	7·3
9	B— 16 ...	217·78	13·51	81·5	
9	B— 20 ...	230·40	13·27	80·2	8·5
9	B— 21 ...	214·13	13·22	80·5	
Total and Averages...		1269·73	13·10	80·5	9·4
10	C— 1 ...	183·65	13·11	77·3	10·7
10	C— 8 ...	194·09	14·08	80·0	9·2
10	C— 12 ...	197·91	14·39	81·7	7·8
10	C— 13 ...	216·31	13·34	79·3	9·8
10	C— 17 ...	213·82	14·04	83·9	
10	C— 21 ...	226·76	13·24	82·5	
Total and Averages...		1232·51	13·70	80·7	8·4
11	D— 1 ...	208·40	11·97	77·3	[illegible]
11	D— 5 ...	206·49	13·14	79·3	[illegible]
11	D— 9 ...	191·60	13·43	79·4	[illegible]
11	D— 14 ...	228·52	12·54	77·6	10·5
11	D— 18 ...	160·27	14·61	82·5	
11	D— 22 ...	221·10	13·34	81·7	
Total and Averages...		1219·69	13·17	78·6	11·7

Table XIII.—Ridging Experiments at Abbassia

First Year Cane | Harvested III-29-34

No. Ridges per 2 Kass.	Plots (1/6 Acre)	Kantars Cane (1 Kant. = 100 lbs.)	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Glucose Ratio
8	A– 1	160·04	15·21	86·5	3·6
8	A– 5	121·60	15·61	86·3	2·8
8	A– 10	150·44	15·48	85·6	3·5
8	A– 16	184·93	15·90	85·8	3·4
8	A– 19	173·38	15·08	85·6	3·8
8	A– 23	197·29	14·54	85.2	4·2
Total and Averages		987·68	15·30	85·8	3·6
9	B– 2	136·53	14·66	85·0	4·7
9	B– 6	124·31	14·84	84·9	3·7
9	B– 9	103·47	14·84	87·5	2·5
9	B– 13	286·00	15·39	87·5	4·3
9	B– 17	168·44	15·17	84·0	3·3
9	B– 22	213·24	14·82	86·4	3·7
Total and Averages		1031·99	14·95	58·9	3·7
10	C– 3	111·47	15·09	86·1	2·7
10	C– 8	176·98	15·68	85·8	2·3
10	C– 12	214·04	13·93	84·5	4·4
10	C– 14	200·93	14·50	85·6	4·3
10	C– 18	176·49	15·02	85·6	4·0
10	C– 21	198·18	14·49	85·5	4·2
Total and Averages		1078·90	14·78	85·5	3·7
11	D– 4	135·78	15·08	85·6	3·1
11	D– 7	186·89	14·45	84·1	3·9
11	D– 11	192·98	14·05	84·4	4·7
11	D– 15	221·07	14·80	86·5	3·6
11	D– 20	194·58	14·61	85·7	3·6
11	D– 24	197·83	14·67	85·2	3·8
Total and Averages		1129·12	14·61	85·3	3·8

Table XIV.—Ridging Experiments at Sabah Gebli

First Year Cane | Harvested IV–4–34

No. Ridges per 2 Kass.	Plots (1/6 Acre)	Kantars Cane (1 Kan. = 100 lbs)	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Glucose Ratio
8	A– 1 ...	210·36	14·08	85·0	5·3
8	A– 5 ...	225·38	13·40	83·9	5·9
8	A– 9 ...	210·80	14·37	83·0	6·2
8	A– 16 ...	225·38	13·71	82·6	4·5
8	A– 20 ...	210·22	14·42	85·7	5·9
8	A– 24 ...	217·02	13·36	83·4	4·9
Total and Averages		1299·16	13·89	83·9	5·1
9	B– 2 ...	207·64	14·86	86·6	3·5
9	B– 6 ...	226·93	13·24	82·7	5·0
9	B– 10 ...	228·53	14·53	83·9	4·5
9	B– 13 ...	192·80	15·45	87·7	3·4
9	B– 17 ...	224·80	12·94	82·9	5·8
9	B– 21 ...	194·58	15·15	84·9	3·6
Total and Averages		1275·28	14·36	84·8	4·3
10	C– 3 ...	220·58	14·03	83·4	4·9
10	C– 7 ...	208·49	14·56	85·6	3·8
10	C– 11 ...	221·11	14·28	84·7	4·0
10	C– 14 ...	196·58	15·95	86·7	3·0
10	C– 18 ...	225·82	13·87	84·0	4·3
10	C– 22 ...	196·53	15·18	85·1	3·6
Total and Averages		1269·11	14·61	84·9	3·9
11	D– 4 ...	217·76	13·78	84·2	4·1
11	D– 8 ...	215·07	15·06	86·9	3·4
11	D– 12 ...	231·11	13·72	83·4	4·8
11	D– 15 ...	193·91	14·09	84·0	4·3
11	D– 19 ...	201·42	14·25	82·5	6·7
11	D– 23 ...	222·67	13·20	81·5	5·0
Total and Averages		1281·94	14·01	83·7	4·7

Table XV.—Ridging Experiments at Raghama Shark

First Year Cane. Harvested III–23–34

No. Ridges per 2 Kass.	Plots (1/6 Acre)	Kantars Cane (1 Kan = 100 lbs.)	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Glucose Ratio
8	A— 2	187·20	13·00	83·5	4·4
8	A— 6	154·58	13·89	83·4	4·2
8	A— 10	199·51	13·39	81·7	5·0
8	A— 15	201·22	12·55	81·5	5·8
8	A— 19	176·18	13·59	83·2	5·5
8	A— 23	200·62	11·58	78·7	6·8
Total and Averages		1122·31	13·00	82·0	5·3
9	B— 3	190·00	12·83	80·6	6·7
9	B— 7	218·58	13·30	82·9	5·5
9	B— 11	190·22	15·03	82·2	7·2
9	B— 16	200·00	12·97	82·4	4·9
9	B— 20	188·44	13·28	83·2	5·6
9	B— 21	179·78	11·42	78·3	7·1
Total and Averages		1167·02	13·14	81·6	6·1
10	C— 4	170·27	13·77	82·2	4·5
10	C— 8	204·93	12·70	81·7	5·9
10	C— 12	178·89	12·24	80·3	5·2
10	C— 13	211·96	13·25	83·5	5·7
10	C— 17	201·51	13·28	83·1	3·3
10	C— 21	176·93	11·52	78·8	6·6
Total and Averages		1144·49	12·79	81·6	5·2
11	D— 1	204·71	12·42	80·3	5·8
11	D— 5	159·65	13·36	82·1	4·0
11	D— 9	193·86	11·53	77·4	8·3
11	D— 14	188·58	13·45	83·5	5·4
11	D— 18	212·80	12·14	81·0	5·1
11	D— 22	192·53	11.58	78·7	6·4
Total and Averages		1152·13	12·41	80·5	5·8

Table XVI.—Average Results from the Four Kom-Ombo Experiments (*First Year Cane*).

No. Ridges per 2 Kassabas	A—8			B—9			C—10			D—11		
Section (Nizarah)	Ktrs. p. Fed.	Richesse	Purity	Ktrs. p. Fed.	Richesse	Purity	Ktrs. p. Fed.	Richesse	Purity	Ktrs. p. Fed.	Richesse	Purity
Kom-Ombo Bahari... ...	1,197·87	13·41	81·0	1,269·73	13·09	80·5	1,232·54	13·70	80·7	1,219·69	13·17	78·6
Abbassia ...	987·68	15·30	85·8	1,031·99	14·95	85·9	1,078·09	14·78	85·5	1,129·12	14·61	85·3
Sabah Gebli ...	1,299·16	13·89	83·9	1,275·28	14·36	81·8	1,269·11	14·64	84·9	1,281·94	14·01	83·7
Raghama Shark	1,122·31	13·00	82·0	1,167·02	13·14	81·6	1,144·99	12·79	81·6	1,152·13	12·41	80·5
Averages ...	1,151·75	13·90	83·2	1,186·00	13·89	83·2	1,181·05	13·98	83·2	1,195·72	13·55	82·1

At both Kom-Ombo Bahari and Raghama Shark the normal plantings (80 cms.) produced slightly more cane than the other distances, while Sabah Gebli furnishes the only instance where the widest spacing has produced a slight, even though not significant, excess of cane. At Abbassia, where it had already been observed that the narrowest spaced plantings occupied plots of rather better than average fertility, this distance produced substantially more cane than the wider ones. The juices from these narrowest spaced cane showed consistently the lowest purities, although the slight differences are not statistically significant. While the yields of cane per feddan are very closely bunched in the plantings at nine, ten and eleven ridges per 2 kassabas in the final averages, the widest spaced canes averaged about 1½ tons less, just as they did at Mataana and Mallawi, as shown in the last section of Table XI, and approximately this same depression in yield is maintained by the widest spacings in the combined averages for the Kom-Ombo experiments (final section of Table XVI).

Table XVII.—Ridging Experiments at Kom-Ombo.—Condensed Results of the Four Experiments.

Ridges per 2 Kassabas	Kantars Cane per Feddan		Richesse	Purity	Glucose-Ratio (Red. % Suc.)
	2nd Year Cane	Aver. 2 Crops			
2nd year cane	I.—Kom-Ombo Bahari			Harvested III-4-35	
8	1,051·23	1,124·55	13·41	82·9	5·3
9	1,125·38	1,197·56	13·73	83·2	5·5
10	1,109·34	1,170·94	13·59	82·2	5·7
11	1,086·14	1,152·92	14·00	83·0	5·2
2nd year cane	II.—Abbassia			Harvested II-23-35	
8	940·53	961·11	13·31	83·4	5·0
9	1,012·71	1,022·35	12·79	82·3	5·4
10	1,024·80	1,051·45	12·68	81·9	5·4
11	1,057·78	1,093·45	12·59	82·0	5·4
2nd year cane	III.—Sabah Gebli			Harvested I-30-35	
8	1,077·19	1,188·18	12·27	80·3	7·1
9	1,031·32	1,153·30	12·34	80·9	6·8
10	1,024·45	1,146·78	12·29	81·9	7·1
11	1,064·62	1,223·28	12·46	82·0	7·2
2nd year cane	IV.—Raghama Shark			Harvested III-28-35	
8	1,107·68	1,114·99	13·37	82·6	5·4
9	1,136·24	1,151·63	12·89	81·1	6·0
10	1,132·54	1,138·77	13·03	82·1	5·9
11	1,142·92	1,147·53	12·95	81·7	5·9
	V.—Annual averages for the combined experiments				
8	1,044·16	1,097·91	13·50	82·8	5·7
9	1,076·41	1,131·21	13·42	82·6	5·9
10	1,072·78	1,126·99	13·41	82·6	5·8
11	1,087·87	1,154·30	13·28	82·2	6·2

Examining the condensed data in Table XVII, it will be noted that the second-year results were relatively very similar in each experiment to those obtained from the first-year cane, although, contrary to what occurred at both Mataana and Mallawi, in each case the second crop has produced somewhat less cane per acre than the first. Differences in juice analyses are insignificant and show no trend whatsoever, as illustrated clearly by the average figures (Section V) for the eight crops (first and second year harvesting of all four experiments), where the extreme range in sucrose content is about $\frac{1}{5}$th of a point, in purity $\frac{2}{5}$ths of a point and in the Glucose Coefficient but half a point. While by no means significant, it should perhaps be noted that the narrowest rows have produced cane of the lowest average sucrose content and purity and the highest proportion of invert sugars.

The narrowest spaced plots (11 ridges per 2 kassabas) have produced an annual average yield of just about a ton more cane (of slightly inferior quality) per annum than the normal spaced ones with 9 ridges per 2 kassabas, thus reflecting the better general average fertility of the narrowest spaced plots at Abbassia. Considering the very large experimental error* at Abbassia, however, this difference is by no means significant, and would, at any rate, be largely offset in practice by increased cost of ridging, *tagawi* and cultivation of additional rows. Furthermore, as M. Mizrahi has pointed out in his annual report to the Kom Ombo Co. for the year 1933-34, such extremely close planting of cane is impracticable for the following reasons :—

(1) The difficulty of planting at proper depth.

(2) Passage of men and animals engaged in cultivation is more likely to injure the stools.

(3) Since the larger number of planting furrows must necessarily be shallower than those spaced somewhat wider apart, their water-holding capacity is smaller, with consequent reduction in efficiency of irrigation water and reduced storage capacity.

* With poor and irregular soil this experimental error usually assumes such a large proportion as to render the results incapable of proper statistical analysis, or as Gracie, Khalil and Enan have expressed it in their recent Tech. Bull. No. 152 of the Ministry : "The main feature of experiments on poor soils is that the variation due to error is so large that the treatment effect is not statistically significant and there is in fact no point in doing the experiments."

With the exception of Abbassia, which was selected only because we had several other representative types of Kom-Ombo soils under the same experiments and could, therefore, more readily make comparisons, the lands on which these experiments were conducted were undoubtedly higher yielding than the average Egyptian cane soil, hence the average figures, when considering the cane zones as a whole, should be considerably adjusted downwards.

(4) An increased number of ridges per feddan naturally increases the surface area exposed to evaporation (until the cane is sufficiently developed to inhibit this higher rate).

(5) Early suckering is reduced and the yield *per row* suffers somewhat.

To these sound reasons must be added the already mentioned increased costs per feddan for additional ridges, *tagawi* (seed cane) and cultivation, all of which considerations were discussed with the officials of the Agronomic Section when planning the spacing experiments on the Ministry Farms, with the result that narrower middles than 70 cms. were not included in the latter tests.

In Table XVIII will be found the condensed average annual results of the Kom-Ombo, Mataana and Mallawi first and second-year experiments with 8, 9 and 10 rows per 2 kassabas, these figures covering, therefore, twelve experimental crops.

TABLE XVIII.—AVERAGE ANNUAL RESULTS OF ALL SIX DISTANCE EXPERIMENTS FOR THE TWO YEARS.

No. Ridges 2 Kassabas		A—8 (90 cms.)				B—9 (80 cms.)				C—10 (70 cms.)			
Expts.	Location	Ktrs. per Fed.	Ri-chesse	Purity	Gluc. Rat.	Ktrs. per Fed.	Ri-chesse	Purity	Gluc. Rat.	Ktrs. per Fed.	Ri-chesse	Purity	Gluc. Rat.
4	Kom-Ombo	1,097·94	13·50	82·8	5·7	1,131·21	13.42	82·6	5·9	1,126·99	13·44	82·6	5·6
1	Mataana	1,038·00	13·80	85·0	3·3	1,061·00	13.87	85·3	3·4	1,079·00	13·70	85·3	3·5
1	Mallawi	908·00	11·39	77·6	9·6	912·00	11.48	77·6	9·5	919·00	11·12	77·2	10·3
6	Grand Averages	1,056·27	13·20	82·3	6·0	1,088·47	13.17	82·2	6·1	1,084·33	13·10	82·2	6·2

The normal plantings at 80 cms. give an insignificant average annual increment over those at 70 cms. of about a fifth of a ton per feddan of cane of insignificantly superior sugar content, but over the wider spacing the increment is the possibly significant one of about 1½ tons of cane.

Conclusions

The results of our investigation of cane spacing seem to point to the conclusion that the Egyptian planter has arrived empirically at the optimum planting distance for sugar cane with the same uncanny accuracy as he did for cotton. Of the latter case Templeton (108) has remarked :—

"The spacing which was found by Balls (5) to give the maximum yield—and to the credit of the cultivator be it stated that this was the spacing he had worked out for himself—has remained practically unchanged."

Certainly our figures indicate very categorically that there is no reason—with the present standard variety of sugar cane in Egypt—for modifying the very general spacing of 9 rows per 2 kassabas (about 80 cms.) already arrived at by our planters.

Summary

Some general considerations regarding planting distances for sugar cane are given, particularly as related to suckering or "tillering" in the subtropics and the importance of an early initial stand where the growing season is inevitably limited. Germination counts to determine the relative age at crop time of the population of a wide-spaced subtropical canefield reveal a surprising proportion of immature canes, which notably reduces the average sugar value of the crop.

The importance of admission of light and air to the cane stalks has been greatly exaggerated, since the "laboratories" of the plant are located in the leaves, while the stalks constitute the "warehouses" for the elaborated sucrose. The abandonment of the process of stripping the leaves off of maturing cane is a direct consequence of the gradual realization of this fact, while abnormally wide spacing systems, such as those of Zayas and Abreu in Cuba, have always failed to become permanently established for the same reason.

Since Soucek in 1922 demonstrated the mathematical relation between yield and density of stand, experiment and practice the world over have demonstrated that neither maximum yield nor sugar content can be obtained with wide spacing of sugar beets.

While experiments in practically every cane-growing country have demonstrated that increased yields of both cane and sugar can be obtaind with narrower spacings, the highly mechanized occidental regions, with scarce and expensive labour, have tended to adjust the width of the middles to the space requirements of animal or tractor-driven cultivation machinery. The question arises as to whether the assumed primordial importance of mechanical cultivation may not have obscured other factors, such as additional weedings and later closing in of the canes, with a resulting distortion of the strictly economic esquilibrium as regards comparative costs *per ton* of production.

The present century has witnessed radical changes in the viewpoint toward soil stirring *per se* in cultivation as essential for proper absorption of plant food by the roots, reduction of capillary losses of moisture, etc., and a large body of capable investigators now regards weed control as the principal object of cultivation (as distinct, of course, from *preparatory* tillage and the development of a finely divided seed bed) and contends that, by mulching, timely fertilization and watering to enhance quick closing in of the cane rows, the cost of weed elimination may be vastly reduced without detriment to the cane crop; indeed that the reduced root pruning incident to cultivation should generally result in more unhampered

cane growth and superior yields at lower cost. Extensive investigations with sugar-cane in Hawaii, Cuba, India, the Philippine Islands, Trinidad and Java and with the botanically related maize plant in the United states all seem to indicate that the main consideration in stirring the soil around growing cane is control of the weeds competing for the cane's food rather than that of rendering this food more available through fineness of division of the soil around its roots.

The layout and procedure of six large-scale replicated cane spacing experiments at Mallawi, Mataana and Kom-Ombo are described and the individual and collective crop data for 1934 and 1935 given. These show no reason for changing in either direction from the practically standard system of planting nine rows of cane per 2 kassabas (about 80 cms. between the rows), which has been empirically arrived at by the Egyptian planter with the same uncanny accuracy with which he gradually developed an optimum spacing for his cotton fields.

Bibliography

(1) Agee, H. P.—The Implements of the Industry. H.S.P.A. Expt. Sta., Agr. Chem. Ser. Bull. 41. Hulu., 1914.

(2) ....—The Sugar Planter Looks at Botany. Proc. H.S.P. A. Anl. Mtg., LII, 1932.

(3) ....—Plantation Strategy. *Ibid*, LIII, 1933.

(4) Andrews, W. R.—Tractors in Natal. Proc. So. Af. Sug. Technols. Assn., III, 1929.

(5) Balls, W. L.—Analysis of Agricultural Yield. Phil. Trans., B. Vol. 206, 1915-16; 208. 1918.

(6) Barber, C. A.—Scientific Work in the Hawaiian Cane Fields. Int. Sug. Jour., XXXIII, 1931.

(7) ....—Recent Advances in Plantation Research. *Ibid.* XXXIV, 1932.

(8) Bissenger, Geo. H.—Knowledge of Cane Roots and Application to Tillage Operations. Proc. Philip. Sug. Assn. Conv., VI, 1928.

(9) Blouin, R. E.—Report for the Year 1901. H.S.P.A. Exp. Sta. Bull 7. 1902.

(10) ....and Rosenfeld.—Memorias sobre los Trabajos de la Estacion. Experimental. Rev. Indstl. Agra. Tuc., I–IV, 1911–14.

(11) Boname, P. H.—Culture de la Canne à Guadeloupe. Paris, 1888.

(12) Boone, Roy C. P. *Ibid.* Min. Colonies, Pub. 203. Paris. 1926.

(13) Brewbaker, H. E.—Spacing Beets in the Row. Through the Leaves, pp. 71. 6 May, 1935.

(14) Bryan, Roy.—Cultivation on Unirrigated Plantations. Proc. Asn. Haw. Sug. Technols., XI. Hulu., 1932.

(15) Calvino, Mario.—El Sistema Abreu de Plantacion de Cana. Chaparra Agra., I. No.3. 1924.

(16) Cazaud, Marquis de.—Précis sur la Canne. 1776.

(17) Crawley, J. T.—Miscellaneous Papers on Cane. Exp. Sta. Bd. Comm. Agr. P. Rico, Bull. 8, 1915.

(18) Cross, W. E.—Estudios Relacionados con la Experimentacion de la Cana. Univ. Tuc. Depto. Invests. Indstls., Inf. 5, 1918.

(19) ....—Distancia a que se Debe Plantar la Cana. Rev. Indstl. y Agra. Tucuman, X, 1919; XI–XII, 1921; XIX, 1928–29. Plantacion en Hoyos. *Ibid.* XXIV, 1931.

(20) Crowther and Mahmoud.—Interaction of Factors in Egyptian Crop Growth, I. Roy. Agr. Soc. Egypt, Techn. Bull. 22, 1935.

(21) Dahlberg, H. W.—Sugar Beet Stands in Sweden. Through the Leaves, Mar., 1935, pp.60–2.

(22) Dash, J. Syd.—Administrative Rept. of Dir. of Agriculture. Brit. Guiana, 1930–32.

(23) Deerr, Noel.—Cane Sugar. London, 1921.

(24) ....—and Atkins—Cane Cultivation in North India. Proc. Conf. I.S.S.C. Technols., III. Srbya., 1929.

(25) Delteil, E.—La Canne à Sucre. Paris, 1884.

(26) Demandt, E.—Planting Distances for Cane. (Trans. Tit.) Arch. Suikerind. Ned.–Ind., XXXIX, Pt. III, Med. II, 1931; XLII, Pt. III, Med. 26, 1934.

(27) ....—Field Tests on Width of Reynoso Ditches (Trans. Tit.). *Ibid*, XL, Pt. III, Med. 6, 1932.

(28) Deventer, W. van.—De Cultuur van het Suikerriet. Amstdm., 1914.

(29) Dodds, H. H.—Rept. on Agr. Practice in So. African Sug. Industry. Proc. Assn. S. Af. Sug. Tecs., VII, 1933.

(30) Doden, Hans.—Remarks on Cane Cultivation. *Ibid*, Philip. Sug. Assn., V. Manila, 1927.

(31) Doger de Speville, M.—Comparative Study of Yields from Cane Cultivation in Hawaii, Java and Mauritius. *Ibid*, Int. Soc. Sug. C. Technols., III, 1929.

(32) Dyk, J. van.—Tillage in Java. *Ibid.*

(33) Earle, F. S.—Wide Spacing of Cane. Facts Abt. Sug., XIX. 1924.

(34) ....—Sugar Cane Cultivation. Jnl. Dept. Agr. Pto. Rico, VIII, No. 2, 1924.

(35) ....—Sugar Cane and its Culture. N.Y., 1928.

(36) Easterby, H. T.—Queensland Sugar Industry. Bur. Sug. Expt. Stas. Brisbane. 1933.

(37) Eckart, C. F.—Repts. for 1902-04. H.S.P.A. Exp. Sta., Div. Agr. and Chem. Bulls. 8-10, 1904–5. Stripping Experiments. *Ibid*, Bulls. 11, 16 and 25 and Circ. 8, 1906–8.

(38) ....—The Olaa Weed Sprayer. Proc. Anl. Mtg. H.S.P.A. Hulu., 1913, and Haw. Pltrs. Rec., X, 101-5. 1913. Paper Mulch. U.S. Patents 1,227, 989, 1,249,355 and 1.274,527.

(39) Edmonds, Patrudu and Ramamurti.—Cultivation of Coimbatore Seedlings in South India. Mad. Agr. Dept., Bul. 30, 1932.

(40) Fowlie, P.—Spacing of Lines. Proc. Cong. S. Af. Sug. Technols. Assn., IX, 191-3, 1935.

(41) Ginneken, P. J. H. van.—Influence of Stand (Trans. Tit.). Med. Inst. Skrbieteelt., V, I, 1935.

(42) GONZALEZ, A. J.—Cane Roots. Proc. Anl. Mtg. Assn. Cuban Sug. Technols., VI, 1932.

(43) HIND, R. RENTON.—The Hole System of Planting. Sug. Cent. and Pltrs. News. Mnla., 1924.

(44) HOLL. C. C. J. VAN.—Bibliography of Tropical Agriculture. Rome, 1932–1933.

(45) HONE, BASIL.—Cane Cultivation by Mechanical Power. Facts Abt. Sug., XXII, 1927.

(46) HOWARD, ALB.—Application of Science to Crop Production, 1929.

(47) JENSEN., J. E.—Higher Tonnage with Closer Spacing. Farm Msgr., May, 1935.

(48) JENSEN, JAS. H.—Studies of Root Habits of Cuban Cane. Trop. Plt. Resch. Found., Sci. Cont. 21, 1931.

(49) KEOGH, F.—Interspacing of Cane Rows. *Proc.* Qnsld. Soc. Sug. Cane Technols., IV, 1933.

(50) KERR, H. W.—Tillage and Cultivation. Qnsld. Bur. Sug. Expt. Stas. Farm. Bull. 2, 1931.

(51) KING, F. H.—Farmers of Forty Centuries. N.Y., 1895.

(52) KLINGE, GERARDO.—La Industria Azucarera en Peru. Mstro. Fomento. Lima, 1924.

(53) ....—*Ibid* del Hawaii. Soc. Nacl. Agra. Lima, 1928.

(54) KOENIG, M.—Growth of Sugar Cane. Mauritius Dept. Agr. Sci. Bull. 13, 1929.

(55) KONINGSBERGER, V. J.—Cane Cultivation and Field Operations in Java. Proc. Cong. Intl. Soc. Sug. C. Technols., III. Srbya., 1929.

(56) KRUGER, W.—Das Zuckerrohr and seine Kultur ... auf Java. Madgeburg and Wien, 1889.

(57) KULESCHA, M.—Development of Root System of P.O.J. 2878 (Trans. Tit.). Arch. Suikerin. N.-I., XXXIX, pt. III, Med. 8, 1931.

(58) LARSEN, L. D.—Statistical Information as Aid to Management on Plantations. Proc. H.S.P.A., L, 1930.

(59) LEE, H. ATH.—Distribution of Cane Roots in Hawaiian Soils. Plt. Physiol., I, 1926.

(60) ....—Work of Research Bureau of Phil. Sugar Assn. Sugar News, XII, 1931.

(61) .... AND MEDALLA.—Structure of Cane Plant in Relation to Cultivation. Proc. Conv. Phil. Sugar Assn., VI. Mnla., 1928.

(62) ....AND WELLER.—Life of Seed-Piece Cane Roots and Progress at Different Ages. Plt. Physiol., II, 1927.

(63) LINDNER.—Influence of Stand on Yield and Composition (Trans. Tit.) Cent. Zuikerin. XLIII, No.11, pp. 214—, 1935.

(64) LIPPSCHNITZ, E.—La Industria Azucarera Argentina. Cent. Azcro. Nacl., 1928.

(65) LOCSIN CARLOS, L.—Tractors and Agr. Implements. Proc. Conv. Philip. Sug. Assn., V, 1927.

(66) LOPEZ DOMINGUEZ, Fco. A.—Sugar Cane Growing in Puerto Rico. *Ibid* Intl. Soc. Sug. C. Technols., IV. S. Juan. 1932.

(67) .... TUERO. F.—Caña de Azucar. S. Juan, 1895.

(68) LYMAN, O. H.—Recent Developments in Cultural Practices on Maui. Repts. Anl. Mtg. H.S.P.A., LII. Honolulu, 1932.

(69) MARTENS, J.—Cultivation of Plant Cane by Intensive Methods. *Ibid So.* Af. Sug. Technols., V, 1931.

(70) MASRY AND PATERSON.—The Tractor in Trinidad. Trop. Agr., IX. 1933.

(71) MAXWELL, FRANCIS.—Economic Aspects of Cane Sugar Production. Lndn., 1927.

(72) .... WALTER.—Repts. for 1895–1901. H.S.P.A. Expt. Str.. Div. Agr. & Chem., Bulls. 1–5. Hnlu., 1896–1902.

(73) ....—Rept. Bur. Sug. Expt. Stas. Qnslnd., 1904–5.

(74) MAY, D. W.—Sugar Cane in Porto Rico. P.R. Expt. Sta. Bul. 9, 1910.

(75) MCCONNIE, R. C.—Cane Cultivation at Fajardo. Assn. Pto. Rico Sug. Technols., I, 1922.

(76) .... OBEN AND DE CELIS.—Notes on Sugar Industry of Puerto Rico. *Ibid* Int. Soc. Sug. C. Technols., IV. S. Juan, 1932.

(77) MILNE AND ALI MOHAMMED.—Handbook on Field and Garden Crops of Punjab, 1932.

(78) MIRASOL, J. J.—Research for the Sugar Industry in Philippines. Sug. News, XIII, 1932.

(79) MOIR, W. W. G.—A Java Sugar Plantation. Facts Abt. Sugar, XXV. No. 3. 1930.

(80) MUKHERJI, N. G.—Handbook of Indian Agriculture.

(81) NEWLANDS, J. A. R.—Sugar Cane and Sugar. Lndn., 1869.

(82) PRINGLE, J.—Southern Sugar Experiment Station. Bundaberg In Anl. Rept. Qnslnd. Bur. Sug. Expt. Stations, XXXIV, pp. 41-2. 1934.

(83) PRINSEN GEERLIGS, H. C.—Cane Cultivation in Java Intl. Sug. Jour., VI, pp. 277, 336 and 381. Lndn, 1904.

(84) QUINTUS, R. A.—*Ibid.* Lndn., 1923.

(85) REYNOSO, ALVARO.—Ensayo sobre el Cultivo de la Caña. Habana. 1925.

(86) RICHARDSON KUNTZ, PEDRO.—Cane Spacing Experiments. Pto. Ric. Rev. Agr., 1931.

(87) ROSENFELD, ARTHUR H.—Experimentos con Diferentes Anchuras de Trochas de Cana. Rev. Ind. Agra. Tuc., II, 1911. Memoria de la Estacion. *Ibid*, V, 1915.

(88) ....—Some Epoch-Making Experiments in the Argentine. Sugar, Dec, 1919.

(89) ....—Power Cultivation of Sugar Cane. Intl. Sug. Jour., XXII, 1920.

(90) ....—The Question of the Distance between Cane Rows. *Ibid*, XXII, 1920, and XXIV, 1922.

(91) ....—"Luz y Aire" en el Cultivo Moderno de la Cana. Rev Agra. Pto. Rico, XIII, 1924.

(92) ....—Tractor Cultivation of Cane. Facts Abt. Sugar, XX, 1925. How Old is Ten-Months-Old Cane? *Ibid.*

(93) ....—La Plantacion de la Caña de Azucar. La. Henda., XX, 1925, and XXI, 1926.

(94) ....—Cultivation of Cane in Peru. Int. Sug. Jour., XXVIII, 1926.

(95) ....—La Estacion Experimental de la Soc. Nacl. Agraria de Peru. Pycto. Psntdo. à la Soc. Lima, 1926.

(96) ....—The Sugar Industry of Peru. Trop. Plt. Resch. Found., Sci. Cont. 6. Wshgtn., 1926.

(97) ....—*Ibid* of Honduras. Int. Sug. Jour., XXIX, 1927.

(98) ....—*Ibid* of Formosa. *Ibid*, XXXI, 1929.

(99) ....—La Estacion Experimental de la Industria Azucarera de Java. Bol. Un. Panam., LXIV, 1930.

(100) ....—Stripping for Light and Air. Facts Abt. Sug., XXV, 1930.

(101) ....—Optimum Sugar Cane Planting Date in Egypt. Min. Agr. Techn. Bul. 156, 1935.

(102) STUBBS, W. C.—Sugar Cane in Field and Laboratory. La. Agr. Expt. Stas., Bull. 14, 1892.

(103) ....—Sugar Cane. N. Orlns., 1897.

(104) ....—*Ibid.* Field and Lab. Results for Ten Years. La. Exp. Sta. Bull. 59, 1900.

(105) SUTHERS, W. F.—Weed Control with Arsenic. Haw. Pltrs. Rec., X, 201, 1913.

(106) TAGGART, W. G.—Tractor Cultivation. La. Pltr., IV-30-21.

(107) TEMPANY, H.—Cultivation and Field Operations in Mauritius. Proc. Cong. Intl. Soc. S.C.T., III, 1929.

(108) TEMPLETON, J.—Watering and Spacing Experiments with Egyptian Cotton. Mnstry. Agr. Tech. Bull. 112, 1932.

(109) TIEMANN, W.—Sugar Cane in Egypt. 1903.

(110) TURNER, P. E.—Cultivation Experiments with Cane, Proc. Cong. Int. Soc. Sug. C. Technols., IV. S. Juan, 1932.

(111) VENKATRAMAN AND THOMAS.—Sugar Cane Root Systems. Agr. J. India, XVII, 1922, and Mem. Dept. Agr. India, Bot. Ser., XVI, 5,1929.

(112) VILLÈLE, AUG. DE.—Rapport de Mission aux Iles Hawaiennes au Sujet de l'Industrie du Sucre. Réunion, 1911.

(113) WALE, J. H.—Informe de las Subestaciones. Rev. Ind. Agra. Tuc., VI, 1915.

(114) WALKER, H.—The Sugar Industry of the Island of Negros. Mnla., 1910.

(115) ...., ALB.—*Ibid* of Mauritius. 1910.

(116) WEBSTER, J. N. P.—Width of Cane Rows in Various Countries. Haw. Pltrs. Rec., XXXV, 1931.

(117) WILLCOX, D. W.—El Cultivo de la Cana. Mundo Azcro., XIX, 1931.

(118) ....—Underlying Factors in Porto Rican Sugar Production. Facts Abt. Sug., XXVII, 1932.

(119) WILLIAMS, C. HOLMAN B.—A Visit to West Indian Sugar Producing Islands. Br. Gna. Agr. Jour., IV, 1931.

(120) ....AND FOLLETT SMITH.—Field Expts. with Cane. *Ibid.* Sug. Bull. No. 1, 1933.

Fig. 1.—Gyrotiller ridging Puerto Rican canefield at 4½ feet (H. [illegible])

Between the rows is seldom less than two metres
[illegible] per cane stool.

Fig. 3.—Good preparation eliminates much after-cultivation. Caterpillar tractor pulling a 3-disk plow in Natal, South Africa.

Fig. 4.—Wide-spaced cane is certainly susceptible to facile mechanical cultivation, but much time is required before the cane closes in and makes cultivation unnecessary.

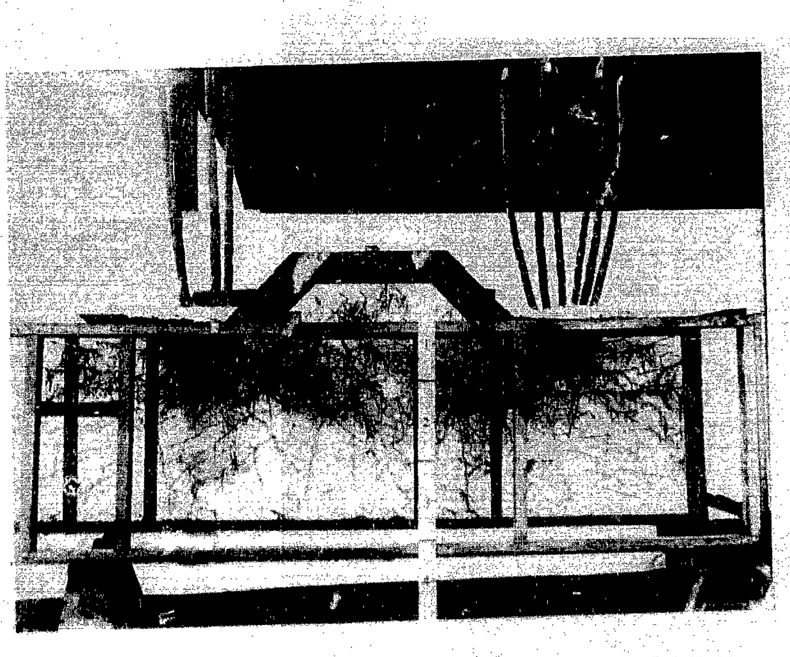


FIG. 5.—Root system of Hawaiian cane intermeshed with the rows 1½ metres apart. It can readily be seen that cultivating machinery should be used only with proper consideration of the root injury that will take place. After Agee (1).

FIG. 7.—In Louisiana the cane rows are just about twice as far apart as in Egypt and the production of cane per feddan about one-half the Egyptian yield.

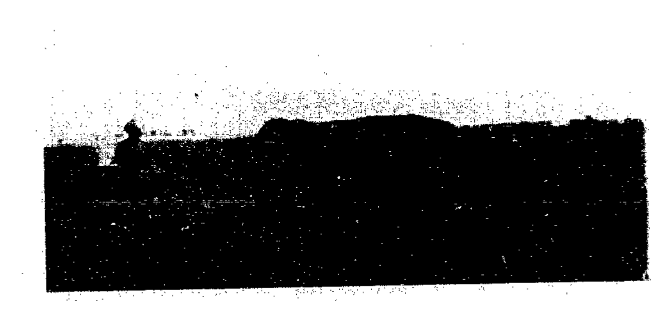


FIG. 8.—In Egypt the standard practice is to plant nine rows of cane per two *qassabas*, which gives approximately 80 cms. between the rows.

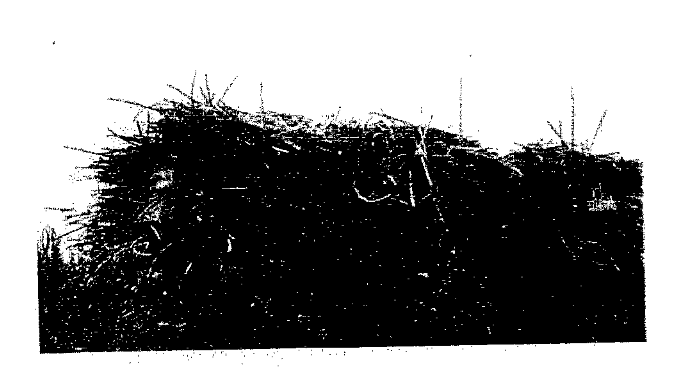


FIG. 9.—At *Mataana*, the product of each replicated plot was loaded on a pair of railway vans, this constituting the " sample " ground at the Ermant factory.

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

Technical and Scientific Service
(Botanical Section)
——BULLETIN No. 168——

TONNAGE TESTS OF SOME IMPORTED SUGAR CANE VARIETIES

BY

ARTHUR H. ROSENFELD
Government Sugar Cane Technologist

(Recommended for publication by the Publications Committee of the Ministry of Agriculture, which is not, as a body, responsible for the opinions expressed in this Bulletin.)

Govt. Press, Bulâq, Cairo, 1936

Government Publications are on sale at the "Sale Room," Ministry of Finance. Correspondence relating to these publications should be addressed to the "Publications Office," Government Press, Bulâq, Cairo.

Price - - - - - - - - - P.T. 3

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

Tonnage Tests of some Imported Sugar Cane Varieties

BY

ARTHUR H. ROSENFELD

The past quarter century has witnessed a number of revolutions in politico-military fields and consequent shuffling of geographical boundaries and "zones of influence." During the same period, but without the beating of drums and blare of trumpets characteristic of political upheavels, a no less radical revolution in the sugar cane agriculture of the world has taken place, the leaders of which have been the officers of the sugar cane experiment stations of several prominent cane countries, always in close *liaison* with the general staffs of their sugar companies, which have given not *only* their moral but their financial support as well to the great cause. The rise to power of the hitherto insignificant Communists in Russia, Fascists in Italy and Nazis in Germany has been no more significant than the agricultural *coups d'état* which have lifted the small islands of Java, Hawaii, and Puerto Rico from comparatively obscure positions in the sugar world to unquestioned leadership and dominance amongst cane-producing countries, many of which are far more extensive in area and strategically located as regards the world's markets.

At the beginning of the present century the total world's cane-sugar production was little over 5,000,000 tons. By the beginning of this notorious economic depression, which still holds the world in its grip, the world's cane-sugar crop had passed 18,000,000 tons.

Since the crop year 1911-1912 Java has increased her sugar production from 1,395,000 to almost 3,000,000 tons, the Hawaiian Islands from 596,412, to 1,029,000 tons and tiny Puerto Rico from 367,145 to just under a million tons.

These striking increases would lose their importance had acreages increased in anything proportionately approaching the out-turn of sugar, but the notable feature of the progress made is that production has been so remarkably stepped up while the increase in acreage has been extremely small in comparison, since in all these islands, as in Egypt, the cane area is limited in extent —in Java by Governmental decree in order to conserve most of the agricultural land for producing food crops for its enormous population of around 40 million souls and in little Hawaii and Puerto Rico for lack of available cane lands—

hence the greater part of this increased total production is the result of increasing, through scientific methods, the yield of cane *per feddan*. This, means, of course, a corresponding *decrease* in production costs per *kantar*, since it is axiomatic that the planting and cultivation of poor-yielding cane costs as much —or more— per *feddan* as that of high-producing fields.

Dr. V. J. Koningsberger (8)*, Agricultural Director of the famous *Proefstation voor der Java Suikerindustrie* (Java Sugar Experiment Station), stated in 1929 that Java's average yield of about 1,200 kantars of cane per feddan was more than double that obtained when the Experiment Station started its work. About the same rate of increase will apply to Hawaii's 1933 average yield of exactly 1,310 kantars per feddan (1,496 for the irrigated plantations) since the Hawaiian Sugar Planters Experiment Station was established, while Puerto Rico's present average yield of about 700 kantars of cane per feddan is almost 120 per cent higher than that for the island at the time of the establishment of its Insular Experiment Station in 1910.

Inasmuch as Egypt is a sub-tropical country with a short-growing season of 8½ to 9 months only, in contradistinction to the 14 to 26 months occupied by one crop of cane on the tropical islands above-mentioned, it is probably of interest here to demonstrate that sub-tropical sugar cane agriculture is *proportionately* as susceptible to improvement as that of the more favoured tropical regions. When the Tucumán (Argentina) Government established its sugar experiment station in 1910, cane yields in that province were dropping alarmingly, due to the ravages of Mosaic Disease. The new station immediately initiated the testing of hundreds of new varieties for their resistance to this disease, good field and factory yield etc. and by 1916, when the sugar industry of the province almost disappeared (the total yield of sugar that year was but 45,000 tons), had on hand sufficient *tayaui* of several superior disease-resistant types to initiate the replanting of the entire sugar area (11). As a result of this change of varieties and of improvements in general agricultural practice, the province of Tucumán ten years later produced 375,000 tons of sugar, the yield of cane per feddan having been trebled meanwhile (15).

In the same year (1926) the writer (20) was induced to return to Louisiana, where the same thing as had occurred in Tucumán was taking place in the cane fields, Mosaic Disease being largely responsible for the reduction of Louisiana's sugar production the following year to but 46,000 tons. With the Argentine experience under similar

* Numbers in parentheses refer to list of references cited in Appendix II.

climatic conditions in hand, the resurrection of Louisiana's industry could be promptly effectuated and six years later the sugar crop of Louisiana reached 210,000 tons and the yield per feddan had been almost trebled (24).

Finally, in Egypt the introduction and general adoption of the P.O.J. 105 variety has resulted in an increase of some 30 per cent in the yield per feddan.

The main brunt of the struggle for superior yields in each of these islands has been borne by the *varietal revolutionaries*, the plant breeders who have developed high-yielding and disease-resistant "Key" varieties particularly well adapted to their environments —*P.O.J. 2878*, the "Wonder Cane" of Java, *H. 109* which established a world record by producing around 500 kantars of *sugar* (about 3,200 kantars of cane) per feddan in Hawaii, and *B.H. 10 (12)* in Puerto Rico. But varietal changes have not been taken as the *panacea* of all agricultural ills and much of this agronomic victory has been due to careful investigation and determination of such important features of cane husbandry as the optimum time of planting, spacing, fertilization requirements, etc.

A Brief Review of Egyptian Varietal Introductions

Until early in the present century practically the only canes grown for sugar production were the Black, Striped and White (Cristalina) Cheribon canes known as *Baladi* (Native) varieties, while a fair amount of the soft *Pharaon* (Creoule) variety was produced in Upper Egypt to be sold for chewing. In 1902, M. Henri Naus Bey, then Chemist at the Nag-Hamadi Factory and now Director General of the Egyptian General Sugar Co., brought from Java for trial in Egypt eleven varieties of sugar cane, amongst them the P.O.J. 105, for some mysterious reason now known as *Canne Américaine* in Egypt and as *Egyptian Amber* abroad, which has for m y years been the standard cane of this country and is the basis of comparison in all our varietal experiments. Besides the P.O.J. 105, the following varieties were introduced that year:—

White and Black Manila, Cheribon, Bourbon, Louzier, Striped Borneo, Java 247 (B) and P.O.J. 33, 36 and 100*.

In 1909 eight additional varieties —White and Black Big Tanna, an indigenous variety known as Foo Tiago and M. 55, 139, 212, 1,030

* For the terminology and heredity of these varieties, see the writer's "Sugar Cane Breeding in Egypt" (28).

(the popular chewing cane known as *Khad el-Gamil* in Egypt) and 1,900 (Perromat) — were introduced to Nag-Hamadi from the Island of Mauritius in the Indian Ocean. The following year P.O.J. 320 was obtained from Java and in 1917 D.I. 52 and F. 90 Then in 1920 the final large importation from Java was made, this including the following varieties :—

B. 66.	Batjarg.	P.O.J. 1507
B. 118.	Lahaina.	P.O.J. 1547
B. 221.	Yellow Caledonia.	P.O.J. 1901
B. 379.	P.O.J. 139	P.O.J. 2379
DEM. 71.	P.O.J. 213	P.O.J. 2601
DEM. 1135.	P.O.J. 826	P.O.J. 2608
DI. 46.	P.O.J. 920	P.O.J. 2610
DI. 88.	P.O.J. 979	P.O.J. 2688
E.K. 2.	P.O.J. 1050	P.O.J. 2690
E.K. 6.	P.O.J. 1091	P.O.J. 2696
E.K. 28.	P.O.J. 1228	P.O.J. 2703
F. 160.	P.O.J. 1335	P.O.J. 2701
HAW. 109.	P.O.J. 1337	P.O.J. 2706
HAW. 112.	P.O.J. 1116	P.O.J. 2708
SW. 3.	P.O.J. 1119	P.O.J. 2714
SW. 111.	P.O.J. 1115	P.O.J. 2725
TJEP. 21.	P.O.J. 1199	P.O.J. 2727
Uba.		

In 1925, M. R. Roche, Manager of Nag-Hamadi, introduced from the Belgian Congo six varieties known as Kitobola Mauve and Yellow, Native Yellow, Inkisi Yellow, Eola Chocolate and Striped Congo and in 1928 he concluded his importations with the introduction of P.O.J. 2878.

M. Roche, who has kindly furnished us with this historic information, advises that in all some 200 varieties have been introduced and tested in Nag-Hamadi, the eighty listed here being only the better known canes which survived their preliminary trials. All of these were scientifically and practically tested for many years, usually in replicated plats and under varying environmental conditions, and none have proved quite equal to the time-tested ***P.O.J. 105*** as a general purpose cane. Many, amongst them P.O.J. 979 and 2878, are still under extensive trial at Nag-Hamadi. As the writer has already remarked (27), however, any variety which proves to be definitely superior from all standpoints to the long established and well adapted ***P.O.J. 105*** will have to combine exceptional qualities of vegetative vigour, disease resistance, high sucrose, etc.

The painstaking investigations carried on for three decades by Messrs. Naus Bey and Roche have been enormously valuable and merit the gratitude of all Egyptian cane planters. Certainly they have efficiently cleared the ground for the work of the new Division of Sugar Cane Investigations in the Ministry.

In 1925, while on mission in Cuba, Dr. Mohamed Ali Kilany arranged with Mr. Zell of Central Hershey to ship cuttings of ten promising varieties of sugar cane to Giza. These were despatched the middle of September and arrived here two months later, a period sufficiently long to permit of the disintegration of the paper varietal labels in the moist powdered charcoal in which the cuttings were packed. Consequently the varieties, only half of which germinated here, were given provisional Giza numbers, which were retained until the writer (26) identified them as follows: G. 4—H. 109; G. 7—B.H. 10 (12); G.8—P.O.J. 2725; G.9—Uba; G.10—CH. 64 (21).

All of the above, with the exception of the last, are canes which have made history in distinct countries. *H.109* is almost (8) certainly a cross between *Lahaina* (*Bourbon*) and *Rose Bamboo* (*Cristalina or White Cheribon*) and is the principal cane under the better conditions of the irrigated sections of Hawaii, holding the world's record for commercial production of sugar per acre — almost 18 tons. *B.H.10* (*12*) is one of the main factors responsible for Puerto Rico's having doubled her annual production of sugar — per acre as well as total in the past ten years (12). *P.O.J. 2725* (5) is of the same parentage as Java's " Wonder Cane ", *P.O.J. 2878*, and is being largely grown in Formosa and Natal. *Uba* is the type-cane of the Chinese group of sugar canes, is immune to Mosaic Disease and, on this account, was the only variety allowed by the Government of South Africa to be cultivated in Natal until Storey's discovery of its extreme susceptibility to Streak Disease. *CH.64* (*21*) is said by Calvino (4), its producer to be a cross between *Uba* and *D.74*, but is more probably a self-fertilized *Uba* seedling, as it shows no *Saccharum officinarum* characters whatsoever (16).

In 1928–1929 Dr. L. E. Melchers, through the courtesy of Dr. E. W. Brandes of the U. S. Dept. of Agriculture's Office of Sugar Plants Investigations, imported P.O.J. 36 (M.), 234, 2714 and 2883 and Co. 281.

In 1933 Mr. Feo. A. Lopez Dominguez, Director of the Puerto Rico Insular Experiment Station, shipped us cuttings of their promising P.O.J. 2725 × S.C.12 (4) seedlings, P.R. 803 and F. C. 916, and Rao Bahadur T. S. Venkatraman, Indian Govt. Sugar Cane Expert at the Coimbatore Imperial Sugar Expt. Station, kindly sent us the Co. 290 variety, which is now giving so much promise in Louisiana, and the cane and durra crosses Co. 352, 398 and 399.

In June, 1934, the Natal Herbarium in Durban, S. Af., courteously sent us cuttings of P.O.J. 2952 and, the latter part of the year, the writer, while on mission in Puerto Rico, was able to obtain from the Insular Experiment Station planting material of two more promising P.O.J. 2725 × S.C. 12 (4) crosses, M.P.R. 28 and F.C. 1017.

While we have arranged for the shipment of a few more particularly promising varieties from India and elsewhere, we have very strictly limited importations of cuttings on account of the constant danger of introducing exotic diseases and insect pests which, fortunately, do not occur in Egypt, preferring to concentrate our efforts to obtain superior varieties on breeding new ones from true seed (28). Although we have to import our seed, there is little likelihood of introducing pests in this manner.

Experiments at Mataana

Inasmuch as Dr. Kilany had had the varieties from Cuba and Washington propagated on the Ministry of Agriculture Farm at Kom Ombo, there existed in 1933 a source of seed supply for varietal checker experiments on the nearby Ministry Farm at Mataana. As, however, there was insufficient seed cane of all the nine varieties we wished to compare in the experiments with the standard *P.O.J. 105*, it was decided to ship by felucca seed enough of each to multiply at Mataana to the point where we could lay out a large-scale replicated experiment early the following year (1934). The land selected for the trials, a fairly light loam of apparently quite uniform texture, was well prepared after taking off a crop of beans, ridged at 9 planting furrows per 2 kassabas (about 80 cms.) and laid off in plots of 3 kirats (⅛th acre) each during the first week of April, 1934. The field was dry-planted on April 9, each of the ten varieties being replicated three times in a randomized block arrangement, and watered the following day. 23 additional irrigations were given, the final one on the very late date of February 5, 1935 — less than three weeks before harvest. Four fassings were necessary — the first on May 8, and the final one following a middle cultivation on June 25. Three 100 kgms. sacks of nitro-sulphate of ammonia (26 per cent nitrogen) were applied in as many doses — June 2 and 27 and July 16 — and the canals were finally cleaned on July 5.

The experiments were harvested on February 24 and 25, 1935, the crop from each plot being loaded on to an individual numbered car and ground and analysed separately at the Ermant Sucrerie, with the results shown on next page. The writer wishes to acknowledge his appreciation of the intelligent co-operation of Messrs. Cristofari

and Naus, Directors of the Ermant Factory, and of the material assistance given in carrying out and harvesting the experiments by Ministry of Agriculture Inspectors Hassan Khalifa and Rizk Moussa, Dr. M. A. Kilany of the Botanical Section and his assistants, Selim Nazif Effendi and H. A. Naggar Effendi.

Yields of First-Year Cane at Mataana

Variety	Kgs. Cane per Plot (⅛th Fed.)	Cane per Feddan		Richesse	Kgs. Sugar per Feddan
		Metric Tons	Kantars		
P.O.J. 105 … …	6,190			[illegible]	
,, … …	6,170			[illegible]	
,, … …	6,090			12·82	
P.O.J. 105 …	6,350	56·800	1,131	13·67	[illegible]
P.O.J. 36 (M.)	5,910			[illegible]	
,,	6,320			[illegible]	
,,	4,970			14·11	
P.O.J. 36 (M.)	5,713	45·916	1,023	14·18	5,192
P.O.J. 36 …	5,310			14·51	
,, … … …	5,650			13·79	
,, … … …	5,170			14·77	
P.O.J. 36 … … …	5,387	43·091	959	14·37	[illegible]
P.O.J. 979 … … …	4,710			[illegible]	
,, … … …	5,620			[illegible]	
,, … … …	4,920			14·70	
P.O.J. 979 … … …	5,083	40·667	905	[illegible]	[illegible]
Co. 281 … … …	5,040			[illegible]	
,, … … …	4,030			13·79	
,, … … …	5,110			13·78	
Co. 281 … … …	4,737	37·891	841	13·97	4,241

YIELDS OF FIRST-YEAR CANE AT MATAANA (*contd.*)

Variety	Kgs. Cane per Plot (4th Fed.)	Cane per Feddan		Richesse	Kgs. Sugar per Feddan
		Metric Tons	Kantars		
P.O.J. 234	4,680	—	—	14·33	
„	4,190	—	—	14·95	
„	4,390	—	—	13·78	
P.O.J. 234	4,420	35·360	787	14.35	4,066
H. 109	4,370	—	—	12·78	
„	4,150	—	—	13·20	
„	4,700	—	—	13·96	
H. 109	4,407	35·251	785	13·31	3,737
P.O.J. 2714	3,860	—	—	14 17	
„	3,570	—	—	14·27	
„	3,640	—	—	14·16	
P.O.J. 2714	3,690	29·520	657	14.17	3,336
B.H. 10 (12)	2,820	—	—	13·92	
„	2,850	—	—	13·84	
„	2,835	—	—	13·88	
B.H. 10 (12)	2,835	22·680	505	13·88	2,517
P.O.J. 2725	2,540	—	—	16·00	
„	2,510	—	—	16·08	
„	2,570	—	—	16·04	
P.O.J. 2725	2,540	20·320	452	16·04	2,601

It will be noted from a glance at the table that the standard control cane, *P.O.J. 105*, has outdistanced all the other varieties with the excellent average return of 1,131 kantars of cane and more than 5¼ tons of sugar per feddan—over a hundred kantars of cane and 345 kgms. of sugar per acre above its nearest competitor. The differences between the striped (M. signifies the Japanese word for

striped, *Minka*) and ordinary form of P.O.J. 36 are not statistically significant. As first-year cane there is usually little difference in cane yield between the two, with the striped type showing somewhat better sucrose. As ratoons the ordinary form seems more rugged (22) and generally gives better cane yields than the mutation, while the advantage of the *P.O.J. 36* (M.) in sucrose content usually increases with the age of the cane. Co. 281 has not maintained its reputation for extremely early ripening (3 & 7), but P.O.J. 234 shows its characteristically high sugar content (25). The last four varieties in the list were notably short and stunted, indicating that they are typical tropical canes for which our growing-season is too short—a conclusion confirmed by their sugar content, except in the case of P.O.J. 2725, which is a notably early-maturing variety.

Duplicate experiments were started this year (1935) on the Ministry Farm at Mallawi, after having propagated there sufficient seed cane of the same varieties tested at Mataana.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

The sugar world has witnessed a revolutionary increase in yields of cane per acre and in total world output, this being largely due to varietal improvement, along with improved cultural, fertilization and irrigation practices.

Importation of new cane varieties into Egypt was commenced by M. Henri Naus Bey at Nag-Hamadi in 1902, when he introduced P.O.J. 105 along with ten other varieties, the former gradually replacing the previously grown *Baladi* (Cheribon) canes until little of the old favourites is today grown for sugar making. With P.O.J. 105 Egypt's average yield of cane per feddan has been stepped up some 30 per cent. During the next 30 years M. Henri Naus Bey and his successor M. R. Roche imported and tried out at Nag-Hamadi about 200 varieties from various countries, none of which have been able to establish superiority over P.O.J. 105 as a general purpose cane.

The results of trials at Mataana of nine of the most promising varieties introduced by the Division of Sugar Cane Investigations point to a similar conclusion. These experiments are being continued as second-year cane and a duplicate series has been laid down at Mallawi

APPENDIX I

Simplified Descriptions of the Varieties at Mataana

In order to describe sugar cane varieties so that they may be definitely recognized by the layman as well as the expert it is essential to employ not only the methods, but to a very considerable extent the terminology of the usual botanical or taxonomic descriptions. This was first attempted by Barber (2) and followed by Woodhouse and Basu (30) in India, Earle (6), in his excellent series of descriptions, modified and condensed Barber's system and the present writer followed Earle in his Monograph of Cane Varieties (16). In the present descriptions, mention of a number of the less salient characteristics is omitted in order to avoid confusion, but reference must still be made to the following points:—

1. *General habit*; whether erect or soon prostrate, heavy or light stooling and general vigour.

2. *The stalk as a whole*: average diameter (very thick, thick, medium, thin or very thin), colour and "bloom." Canes under 3 cms. in average diameter are characterized as very thin, those about 3 cms. as thin, 3-3½ cms. as medium, 3½-4½ cms. as thick and above 4½ cms. as very thick, referring, of course, to averages for well-developed canes and not to weak old canes or late emerging suckers. While the stalk colour constitutes one of the most obvious characters, it can be, as Earle (7) has pointed out, one of the most confusing also, since it is often dependent on growth, vigour or exposure to sunlight. "This is particularly true of that large number of varieties which are normally green but which show a more or less pronounced pinkish or reddish flush when exposed to light." Colour descriptions should always refer to fully matured internodes that have been exposed by fallen leaves, but are not yet discoloured or faded. The amount of the waxy coating, or bloom, should be noted, although this, also, varies somewhat with growth conditions.

3. *Internodes*. Comparative average length should be given, although this can be only in general terms, since, again, this character is largely dependent on growth conditions and will frequently vary materially in different portions of the stalk. The general form should be stated, *i.e.* whether it is barrel-shaped, cylindrical or compressed at center, if it is enlarged at top or bottom and—an important point—whether or not it shows a groove or furrow on the lower side above the bud, as well as notes on length, depth, etc. of such groove.

4. *Nodes.*—Whether even, constricted or notably enlarged, at right angles to stalk or oblique. There are several important elements making up the nodal region, on which careful notes are often essential for identification, *viz*:—

(*a*) *The growth ring*, a narrow region separating the node from the internode above, which may or may not differ from the internode in colour, may be even, sunken or elevated and may vary considerably in width. In this region the cellular tissue remains in a plastic growing condition much longer than the remainder of the stalk and it is by the division and growth of the cells on the lower side that the younger growing part of the cane is enabled to resume an erect position after being lodged by wind or even by its own weight.

(*b*) *The root band*, or space between growth ring and point of attachment of leaf sheath, may range in width in distinct varieties from 6 to 12 mms. It is generally characterized by a shade of colour somewhat different from that of the internode and is marked by irregular encircling rows of rounded dots—the tips of the rudimentary roots which grow out to form the root system when cane is planted or the eye germinates. It is necessary to mention the number of *root rows*, as well as the size, colour prominence and abundance of the rudimentary root ends.

(*c*) *The leaf scar* is the remnant of the base of the leaf sheath remaining on the stalk when the leaf falls. As a general rule it is prominent (squarrose) beneath the bud and may be so all around, but is more likely to be closely appressed to the part of the stalk on the side opposite to the eye. As Earle points out, one usually encounters a conspicuous circle of long hairs on the base of the leaf sheath of very young cane joints, but these are commonly deciduous and fall away before the leaf matures, leaving the scar smooth, or "glabrous." "In a few varieties, however, they are persistent, leaving the leaf scar conspicuously ciliated—usually a constant character of considerable importance."

(*d*) *The glaucous band* is the region, usually around a centimetre in width, immediately below the leaf scar, which is characterized by a heavy wax deposit—even in those varieties showing little or no wax on the internodes, in which varieties this band is most conspicuous, since it is not obscured by the general *bloom*. The glaucous band is generally, though not invariably, conspicuously sunken, or constricted, while in some cases, such as in the *S. barberi* group, both the *glaucous* and *root* bands may be notably swollen and of considerably larger diameter than the internodes.

5.—*The buds, or eyes,* possess more taxonomic importance than any other portion of the cane plant, their characters being less variable and less dependent on growth conditions. However, their description should apply only to fully developed joints where the buds have not started to germinate on the standing stalk. As a rule in a sub-tropical country such as Egypt, cane above seven months old is in about the best condition for study of bud characters, and the following points should be noted :—

(*a*) *General form*, whether lanceolate, ovate, oval, orbicular, sub-orbicular or broader than long.

(*b*) *Margin*, whether this flat sterile edge is narrow and uniform in width, broad and uniform or shouldered (winged), *i.e.* abruptly widened below.

(*c*) *Size*, especially in relation to other nodal elements. In some cases the top of the bud does not reach the growth ring, while sometimes it may exceed the ring by as much as half the bud length.

(*d*) *Apical tuft*. The presence of a small tuft of hairs at the bud apex is occasionally a constant varietal character.

6.—*The leaf sheaths* of some varieties, such as *P.O.J. 2725* or *E 9*, have a dense vestiture of sharp, stiff, spiny hairs over most of their surface – often denominated "cane itch" by the workman whose skin and eys are irritated by these "barbs." These hairs may be persistent or more or less deciduous, appearing on the younger sheaths and falling off as maturity approaches. It is important to describe the general character, abundance and colour of this vestiture, since in many varieties it is reduced to a few scattered hairs along the median line at the back of the sheath (*glabrate*) and in some it is totally absent (*glabrous*). If much of a wax deposit is found on the sheath it is denominated *glaucous*. The colour is usually green, but in some varieties distinguishing characters are found when it is tinted with red or purple, or, as in *D. 1135*, it may be quite uniformly dark purple.

7.—*The leaf blades* may be spreading, erect with tips declined or even strictly erect as with *Co. 281*, and may vary in colour from the light or yellowish green of *P.O.J. 36*, through dark green to the glaucous, bluish or "onion" green of *Co. 281*. Notes should always be given as to whether they are narrow, medium, broad or very broad (as in *P.O.J. 2714*). Some varieties have very deep serrations on the leaf margins, while others have the margins almost smooth.

P.O.J. 105*

Erect, vigorous, strong stooler. Stalks tall, rather slender, amber colour when ripe, very heavy bloom. Internodes long, cylindrical or very slightly compressed, very slightly staggered, furrow evident. Nodes prominent, enlarged ; growth ring broad, even, yellowish ; root band broad, rudimentary roots inconspicuous, purplish, in about three rows, equal all around, not compressed behind (opposite bud), forming widest portion of stalk : glaucous band indistinct, being obscured by internodal bloom. Buds large, triangular, wide margin, strongly shouldered (as in *Baladi*), nearly glabrous. Leaf sheaths glabrous, tinted. Leaf blades suberect, but tips declined, long, narrow, bright green, scarcely serrulate.

P.O.J. 36

Erect, very vigorous, strong stooler. Stalks long, somewhat slender (about like *P.O.J. 105*), green base, overlaid with rose to brownish purple, medium bloom. Internodes long, cylindrical, very slightly staggered, furrow scarcely evident. Nodes broad, prominent, oblique, not constricted ; growth ring narrow, even with internodes, conspicuous, green changing to light reddish brown, root band broad, well defined, elevated, concolorous, with waxy covering, rudimentary roots small, inconspicuous, very few and scattered, 2–3 rows, purplish to concolorous ; leaf scar glabrous, broad and prominent in front and appressed behind ; glaucous band conspicuous, not constricted. Buds large, plump, broader than long, scarcely exceeding growth ring, orbicular, margins broad and uniform, distinct apical tuft of short hairs. Leaf sheaths glabrate, slightly glaucous, somewhat tinted, inner base slightly stained with purple. Leaf blades somewhat spreading with declining tips, narrow, long acuminate, weakly serrulate to base.

P.O.J. 36 (M.)

This is merely a colour sport of *P.O.J. 36* which has a tendency – which is by no means constant – to show small rose-coloured stripes on the immature internodes. Otherwise it is identical in appearance with the common *P.O.J. 36*.

P.O.J. 979

Erect, fine vigour. Stalks long, medium girth, green with purple flush, abundant bloom. Internodes long, almost cylindrical, slightly staggered, furrow broad and shallow to none. Nodes slightly elevated.

* P.O.J. are the initials for *Proefstation Oost Java* (East Java Experiment Station).

oblique, growth ring narrow, even, concolorous; root band wide and [illegible], oblique, covered with wax, concolorous; rudimentary roots small and rather inconspicuous, few and scattered, 2-4 rows, [illegible]; leaf scar glabrate, broad and prominent in front and appressed behind; glaucous band inconspicuous and almost even. Buds medium to large, not exceeding growth ring, orbicular, margins wide, rounded at top. Leaf sheaths glabrate, no wax, light green. Leaf blades erect with declining tips, medium width, dark bluish green, upper two-thirds of margins serrated.

CO(IMBATORE) 281

Erect, good vigour, splendid stooler. Stalks long, very thin, [illegible], heavy bloom. Internodes long, cylindrical, very slightly staggered, no furrow. Nodes almost even, parallel; growth ring wide, slightly elevated, green changing to concolorous; root band wide, parallel, yellowish green to concolorous; rudimentary roots large, few and scattered, indistinct, 2-3 rows, purplish to concolorous; leaf scar glabrate and appressed behind; glaucous band wide, distinct, slightly constricted. Buds medium size, broadly ovate, reaching growth ring, margins very narrow, even, on upper half only, glabrate, no apical tuft. Leaf sheaths glabrate, glaucous, slightly tinted at outer base only. Leaf blades erect with slightly declining tips, narrow, glaucous green, minutely and uniformly serrulated.

P.O.J. 234

Erect, vigorous, fair stooler. Stalks long, slender, dull greenish with some red flush. Internodes long, cylindrical or slightly larger below, straight, furrow scarcely evident. Nodes broad, enlarged; growth ring broad, yellowish, even; root band enlarged; rudimentary roots obscure, scarcely evident; leaf scar glabrous, narrow, appressed behind; glaucous band clearly marked and not constricted. Buds small, passing growth ring, orbicular, becoming hemispheric, glabrous. Leaf sheaths glabrous; leaf blades spreading, numerous, narrow, hanging long on stalk, slightly serrulate.

H(AWAII) 109

Erect, good vigour, fine stooler. Stalks long, good girth, greenish pink to dark purple, becoming reddish brown on maturity, heavy deposit of greyish wax becoming dark with age. Internodes medium to long, somewhat staggered, cylindrical, slightly appressed at sides and enlarged at base opposite bud; furrow traces to none. Nodes oblique, even or slightly elevated; growth ring broad, nearly even,

green to concolorous; root band wide, oblique, light green to concolorous; rudimentary roots large, conspicuous, numerous, 3-4 in rows, purplish to concolorous; leaf scar glabrate and appressed behind; glaucous band broad, nearly even, inconspicuous. Buds medium size, reaching growth ring, plump, green to red and purple, orbicular; margins narrow, flat, glabrate, purple, concave at center but sometimes acute, wider at upper sides, gradually narrowing and ending at middle of bud, short apical tuft. Leaf sheaths with abundant dorsal lannation (woolly rather than spiny), sides glabrate, greenish purple, inner base slightly tinted with purple. Leaf blades erect with declining tips, wide, dark green, margins minutely and uniformly serrulated to base.

P.O.J. 2714

Erect, good vigour, fine stooler. Stalks long, very stout, greenish-brown with heavy purple flush on exposure to sun, considerable bloom. Internodes long, cylindrical, perpendicular to stalk, furrow trace to narrow, short, flattening. Nodes slightly enlarged and parallel; growth ring narrow, even in younger joints, widening and becoming elevated when older, yellow-green to concolorous; root band wide, slightly bulging, light green to concolorous; rudimentary roots few, large and scattered, elevated, in 2-3 rows, purplish; leaf scar glabrate and appressed behind; glaucous band narrow and inconspicuous, tapering. Buds medium size, ovate, reaching growth ring, margins narrow and triangular, sparsely lannated, long heavy apical tuft. Leaf sheaths heavily lannated at back, coarse tawny hairs, sides glabrate, green. Leaf blades spreading, very wide (about like *P.O.J. 2725*), dark green, not flat, minutely and uniformly serrulated to base.

B.H. 10 (12)*

Erect or at length somewhat declined, vigorous, strong stooler. Stalks long, medium thickness, greenish but soon flushing to uniform dull pink marked with lines, often blotched, considerable bloom. Internodes medium length, staggered, somewhat constricted, larger below and shouldered opposite bud. Nodes constricted, oblique; growth ring rather broad but indistinct, enlarged on rear shoulder. Root band oblique, concolorous to paler, tapering downward, rudimentary roots small, purplish, in rows 3-4; leaf scar glabrous, appressed behind; glaucous band slightly constricted, somewhat obscured by internodal bloom. Buds nearly orbicular, only slightly exceeding growth ring, margins narrow, uniform, often purplish, sparse apical vestiture. Leaf sheaths with sparse vestiture of short appressed hairs,

---

* B.H. signifies Barbados Hybrid (12), produced in 1910.

green or very slightly tinted, somewhat glaucous. Leaf blades suberect with declined tips, flat, widest above middle, light green, minutely serrulate.

P.O.J. 2725

Erect, fine vigour, good stooler. Stalks long, good girth, yellowish green to dark green with bronze flush on exposure to sun, no bloom. Internodes medium to long, cylindrical, slightly appressed at sides, slightly or not at all staggered. Furrow slight or narrow and deep, extending over half of internode. Nodes slightly constricted and oblique; growth ring broad, even or sometimes slightly elevated, light green to concolorous; root band oblique, medium width, concolorous; rudimentary roots few and large, in rows 2-3, purplish to concolorous, inconspicuous; leaf scar glabrate, appressed behind and prominent in front; glaucous band narrow, slightly constricted, conspicuous. Buds medium size, exceeding growth ring by one-fourth to one-thrid, oval to ovate, margins broad and flat, on upper half only, abruptly shouldered at sides making bud urn-shaped, long apical tufts. Leafs sheaths green inside and out, heavily spinose at back, sides glabrate. Leaf blades spreading and with declining tips, very broad, dark green with white midrib, margins uniformly serrated.

APPENDIX II

Literature Cited

(1) ARCENEAUX & GIBBENS ... Variety Tests of Sugar Cane in La. during 1928-1929. U.S. Dept. Agri., Cir., 162, 1931.

(2) BARBER, C. A. ... ... Studies in Indian Sugar Canes. Mem. Dept. Agr. in India, VII, 1915 *et seq.*

(3) BOURNE, B. A. ... ... Some Yield Tests of Co. 281. U.S.D.A. Sug. Cane Breeding Sta., Canal Point, Fla. Mss., May, 1930.

(4) CALVINO, E. & M. ... ... La Caña C. H. 64 (21)o. " Super-Uba. " Chaparra Agricola, 1, 708, pp. 1-12, 1924.

(5) CHARDON, C. E.... ... ... La Caña P.O.J. 2725. Pto. Rico Ins. Expt. Sta., Bull. 34, 1928.

(6) EARLE, F. S. ... ... Sugar Cane Varieties of Porto Rico. Pto. Rico Jnl. Agr., III, 2, 1919, & V, 3, 1921.

(7) EARLE, F. S. ... ... Sugar Cane. N. Y., 1928.

(8) MENENDEZ RAMOS, R. ... La Caña Hawaii 109. Pto. Rico Resta. Agra., XIII, No. 4, pp. 255-63, 1924.

(9) KONINGSBERGER, V. J. ... Half a Century of Cane Growing in Java. Proc. Cong. Intl. Soc. Sug. Cane Technols., III, p. 28. Srbya, 1929.

(10) ROSENFELD, ARTHUR H. ... Las Variedades en la Estacion Experimental Agricola. Rev. Indstl. y Agra. Tucumán, VI, 6, pp. 231-78, 1915.

(11) ,, ... Epoch-Making Java Canes. Sugar, Dec., 1917.

(12) ,, ... The B.H. 10 (12) and S.C. 12 (4) Canes. Pto. Rico Jour. Agr., IX, 3, 1925.

(13) ,, ... The Outlook for Sugar in Louisiana. Robt. Morris Assoc. Monthly Bul., IX, 7, pp. 245-50, 1926.

(14) ,, ... Project for the Agri. Expt. Station of the National Agrarian Society of Peru. La. Pltr. Sug. Mafr., LXXVIII, 1927.

(15) ,, ... The Tucuman Agricultural Expt. Station in its Relation to the Argentine Sugar Industry. Trop. Plant Resch. Found., Sci. Cont. No. 7. Washington, 1927.

(16) ,, ... A Monograph of Sugar Cane Varieties. Pto. Rico. Jour. Agr., XI, 1927.

(17) ,, ... The Java P.O.J. Canes. Amer. Sug. Cane League Tech. Comm. Pub. I. N. Orlns., 1927.

(18) ROSENFELD, ARTHUR H. ... La Industria Azucarera del Peru. Trad. R. Lareo H., Lima, 1928.

(19) .. ... Una Ojeada a la Industria Azucarera de Formosa. Assn. Hacendados Sta. Clara, Cuba, 1929.

(20) .. ... The Decline and Renaissance of Louisiana's Sugar Industry. Proc. Cong. Intl. Soc. Sug. Cane Technols., III, 1929.

(21) .. ... Propagation of P.O.J. 36 Cane. Facts about Sugar, May 10, 1930.

(22) .. ... Varietal Planting Proportions. Sug. Bull., IX, 1, pp. 13-4. N.-Orlns., Oct. 1, 1930.

(23) .. ... Variedades de Caña de Azúcar Resistentes al Mosaico. La Hacienda, XXV, Nos. 10 and 11, 1930.

(24) .. ... Progress in the Louisiana Sugar Industry. Assn. Comm. Red Book. N. Orlns., June, 1931.

(25) .. ... Empleo de Fertilizantes para la Caña *P.O.J. 234*. Ind. Azucra., XXXVII, pp. 132-3. Bs. Aires, 1932.

(26) .. ... Recent Sugar Cane Technology in Egypt. Intl. Sug. Jour., XXXVI, pp. 139-40, 1934.

(27) .. ... Nomenclature and Genetics of Sugar Cane Seedlings. *Ibid.* XXXVII, pp. 311-6, 1935.

(28) .. ... Sugar Cane Breeding in Egypt. Min. Agr. Tech. Bull. 161, 1936.

(29) VENKATRAMAN & THOMAS ... Coimbatore Seedlings. Agr. and Livestk. in India, I, Pt. 2, pp. 128-31, 1931.

(30) WOODHOUSE & BASU ... Distinguishing Characters of Sugar Canes at Sabour. Mem. Dept. Agr. India, VII, No. 2, pp. 105-55, 1915.

Govt. Press 10,869-1935-865 ex.

Only two or three cuttings of foreign varieties are imported in each case. These must then be multiplied to provide experimental planting material.

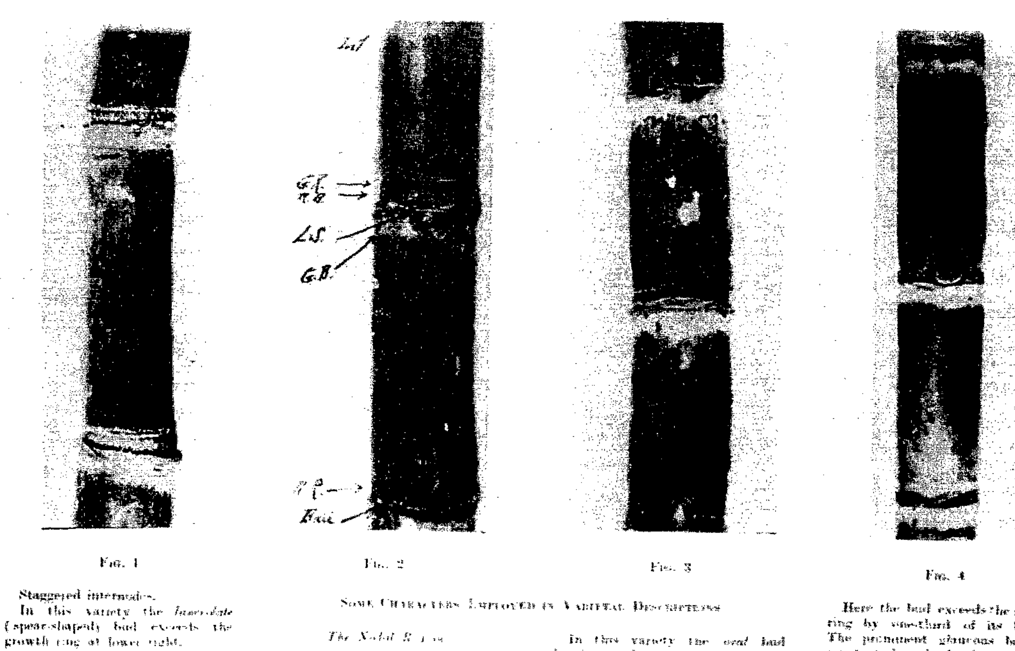


Fig. 1

Staggered internodes.
In this variety the *lanceolate* (spear-shaped) bud exceeds the growth ring at lower right.

Fig. 2

Fig. 3

Fig. 4

Some Characters Employed in Varietal Descriptions

The Natal R[illegible]

Int	Internode
G.R	Growth Ring
R.B	Root Band
L.S	Leaf Scar
G.B	Glaucous Band
R.R	Rudimentary Roots

In this variety the *oval* bud *barely exceeds* the growth ring just above the *oblique* root band.

The leaf scar above the prominent glaucous band is *glabrate* (smooth). The internodes are *straight* (compare Fig. 1).

Here the bud exceeds the growth ring by one-third of its length. The prominent glaucous band is constricted and the broad *furrow* above bud extends almost the length of the internode.

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

Technical and Scientific Service
(Botanical and Plant Breeding Section)
BULLETIN No. 169

MANURIAL REQUIREMENTS OF SUGAR CANE IN EGYPT

I.—Optimum Rate of Nitrogen Experiments

BY

ARTHUR H. ROSENFELD
Govt. Sugar Cane Technologist

Govt. Press, Bulâq, Cairo, 1937

Government Publications are on sale at the "Sale Room" Ministry of Finance. Correspondence relating to these publications should be addressed to the "Publications Office" Government Press, Bulâq, Cairo.

Price - - - - - - - - - P.T. 4.

Contents

Graphs

The Manurial Requirements of Egyptian Sugar-Cane

I.—Optimum Rate of Nitrogen Experiments

With the constantly intensified development of the world's synthetic nitrogen industries during the past two decades, the culminating overproduction of which coincided with the initiation of the universal economic crisis in 1929, unit prices of nitrogen have fallen by more than one-half, while the use of nitrogenous fertilizers the world over has just about doubled.

Has the hard pressed sugar industry taken advantage of this 50 per cent — or more — drop in price per unit by proportionally reducing this important item in the total cost of producing its cane? In general it would seem that the answer must be a categorical negative — at least in the subtropical producing countries. The writer (32) *vividly recalls how a few years ago, when inorganic nitrogenous manures could be purchased in Louisiana at just half the unit price of but two years earlier, he was hard put to persuade some of even the most progressive planters that they would not be justified in spending the usual amount per acre on fertilizer by *doubling their field applications.* And here in Egypt one is frequently assured by capable and intelligent growers that every bag of fertilizer — apparently irrespective of whether it is one of the nitrates with $15\frac{1}{2}$ nitrogen content or Nitro-Sulphate of Ammonia or Nitro-Pet with 26 per cent — will produce an extra hundred kantars of cane, despite all applications of the law of diminishing returns and abundant evidence in their own fields that excessive nitrogen frequently results in badly lodged cane or in immature late growth which must be cut off before the cane is sent to the mills, with the result that all too often a smaller tonnage of low-quality cane is produced than where normal amounts of nitrogen had been more economically employed. In some sections one sees as much as 4 bags of Nitro-Sulphate, corresponding to over a hundred kgs. of nitrogen, applied per feddan — a quantity which appears positively fantastic in a country having a growing season of at most 8 to $8^1/_2$ months.

*Numbers in parentheses refer to Bibliography at back of Bulletin.

Yet, years before present-day low prices for manures, there was a quite general recognition in the sugar world that excessive fertilization adversely affects juice quality and in Egypt manuring was for many years not permitted at all on lands controlled by the old *Daira Sanieh*. Undoubtedly this deleterious effect is intensified in countries having the short growing seasons of Egypt, Louisiana or Argentina when nitrogen is supplied in excess or too late in the season, since it is evident that not only is the maturity of the original stand of cane delayed by the availability of considerable nitrogen just when it should normally begin ripening, but the growth of suckers is stimulated to the extent that this second growth attains a size, but not a ripeness, which would justify its inclusion with cane usually sent to the factory.

In order to determine what Geerts (14) in Java aptly denominates the "Economic Optimum" nitrogenous application for several Egyptian soil types and districts — *i.e.* the units of nitrogen from distinct sources which will produce for the grower the *largest net return in piastres per feddan*, since there is manifestly no commercial advantage in obtaining increased yields from heavy manurial applications if the value of the additional cane does not represent a substantial return on the cost of the additional fertilizer — and to investigate effects on both cane and sugar yields, the writer in 1932 initiated a number of large-scale replicated experiments in various typical cane-growing section of Upper Egypt, with nitrogen applications (from several different sources) of 30, 40, 45, 50, 60, 65, 75, 80, 90, and 105 kilograms per feddan. Further series to test out the effect of additions of phosphoric acid to the various nitrogen ratios are also under way, but these will be considered in a later paper, since nitrogen is the chief manurial constituent now in use in the Egyptian sugar cane industry and it seems advisable to consider, in as uncomplicated a manner as possible, the economic implications of its use alone in varying amounts and from different sources. All plots have been made of a standard size of four kirats, which at harvest furnish a sufficient tonnage to avoid retarding factory operations when the product of each replication is ground and analysed, thus eliminating any futile attempt to arrive at worth-while conclusions from analyses of small samples ground on hand mills. Each treatment is replicated at least four times and the arrangement of all plots is in randomized blocks.

The Mataana Trials

At the Mataana Farm of the Ministry the experiments are located on a fairly light loam of high fertility and quite uniform texture, the land having carried beans and maize the previous year. It was given a thorough tractor plowing in mid-December, 1932, and another followed by *Zahaffing*, early in January, 1933. The beginning of

Table I:—Mataana Rate of Nitrogen Experiment

First-Year Cane — *Harvested* 11-23 to 25-34

Sacks Nitro-Sulph. per Feddan	Plots (4 Kirats)	Kgs. Cane per Plot	Cane per Feddan: Net Tons	Cane per Feddan: Kantars per Feddan	Richesse	Purity	Gluc. Coef.	Kgs. Sugar per Feddan
1½ (39 Kgs. Nit.)	A – 3	6,910	—	—	13·72	84·5	3·5	—
1½ (39 ,, ,,	A –11	6,660	—	—	13·32	83·2	3·8	—
1½ (39 ,, ,,	A –18	7,540	—	—	12·99	81·7	4·7	—
1½ (30 ,, ,,	A –20	7,750	—	—	12·78	82·0	4·4	—
1½ (39 Kgs. Nit.) Average		7,215	43·320	964	13·20	82·9	4·1	4,514
2 (52 Kgs. Nit.)	B – 5	7,380	—	—	13·24	82·6	3·5	—
2 (52 ,, ,,	B – 9	7,610	—	—	13·67	83·7	3·9	—
2 (52 ,, ,,	B –14	7,370	—	—	13·17	81·3	5·3	—
2 (52 ,, ,,	B –22	7,700	—	—	13·50	82·5	4·7	—
2 (52 Kgs. Nit.) Average		7,515	45·015	1,002	13·40	82·5	4·4	4,773
2½ (65 Kgs. Nit.)	C – 4	7,150	—	—	13·96	85·6	3·2	—
2½ (65 ,, ,,	C – 7	6,690	—	—	12·65	80·6	5·7	—
2½ (65 ,, ,,	C –15	7,620	—	—	13·19	81·9	5·7	—
2½ (65 ,, ,,	C –23	7,180		—	13·17	80·8	5·4	—
2½ (65 Kgs. Nit.) Average		7,160	43·080	959	13·24	82·2	5·0	4,[illegible]
3 (78 Kgs. Nit.)	D – 2	6,870	—		13·42	82·6	4·5	—
3 (78 ,, ,,	D –10	7,560	—		13·45	83·5	3·3	
3 (78 ,, ,,	D –13	7,620	—		12·36	79·3	5·8	—
3 (78 ,, ,,	D –24	7,360	—		12·84	80·3	3·8	
3 (78 Kgs. Nit.) Average		7,353	44·687	995	13·02	81·4	4·4	4,[illegible]
3½ (91 Kgs. Nit.)	E – 6	8,470	—	—	13·72	84·8	2·9	—
3½ (91 ,, ,,	E – 8	6,990	—	—	12·[illegible]	[illegible]·3	4·[illegible]	—
3½ (91 ,, ,,	E –16	7,910	—	—	13·[illegible]	84·8	[illegible]	—
3½ (91 ,, ,,	E –19	7,120	—		[illegible]	84·1	[illegible]	—
3½ (91 Kgs. Nit.) Average		7,623	45·885	1,0[illegible]	[illegible]	82·[illegible]	4·[illegible]	4,7[illegible]
4 (104 Kgs. Nit.)	F – 1	7,030		—	13·28	82·4	3·3	
4 (104 ,, ,,	F –12	7,660			13·16	82·9	3·7	
4 (104 ,, ,,	F –17	7,410	—	—	12·66	80·7	5·0	—
4 (104 ,, ,,	F –21	7,730	—	—	13·17	82·5	4·0	—
4 (104 Kgs. Nit. Average		7,458	44·985	1,00[illegible]	13·07	82·1	4·2	4,[illegible]
3 Smaller Treatments Average					13·26	82·5	—	—
3 Larger Treatments					13·04	81·9	—	—

February it was divided off into carefully measured plots of 1/6th feddan, each with a wide border division from its neighbours, ridging was carried out at 9 ridges per 2 kassabas (about 80 centimetres.) and a week later the canals were constructed and the planting furrows cleaned. *P.O.J.* 105 tagawi was dry planted in two running rows the last week in February and watered immediately thereafter. With the exception of manurial treatments, the further cultivations and irrigations were identical to those described in the writer's recent bulletin on cane spacing experiments (33) and the same acknowledgements for co-operation in carrying out and harvesting the experiments are again gratefully recorded for all experiments.

Nitro-Sulphate of Ammonia, containing 6 per cent nitrogen, was used as source material in the Mataana tests, since this was the manure most generally employed locally for sugar cane, six rates of application per feddan being employed, beginning with 1½ sacks (150 kilograms), representing approximately 40 kilos of nitrogen per feddan, and increasing with increments of ½ sack up to 4 bags, or about 105 kilograms of nitrogen per acre, the maximum being commonly employed in the Mataana district. The manure was applied in three doses, the first on May 9, 1933, the second on first June and the final one a month later. Harvesting was carried out exactly a year after the experiment was planted out, with the results shown in detail in Table I.

The variations between the average yields of the different series are far too small to be statistically significant as regards the effect of large applications of nitrogen to first-year cane following legumes on rich land, but they are, collectively, highly significant in indicating that our starting point of approximately forty kilograms of nitrogen per feddan was far too high and that there is practically no response under such conditions to applications of more than 50 kilograms of nitrogen per feddan — in other words, that any fertilizer employed at a higher rate than 50 kilograms N. per acre is simply wasted. This indication is in itself a valuable one and appears to be borne out by the long experience of Mr. R. Roche, Manager of the Nag-Hamadi *Sucrerie*, who finds that on the best lands of that section, which are quite comparable in quality with these excellent Mataana soils, the best return on his fertilizer investment on first-year cane is obtained from applications of one single sack of Nitro-Sulphate or its nitrogen equivalent of approximately 26 kilograms per feddan from other sources.

The effect of the heavier applications on the sucrose content is not very marked and the slight differences are not statistically significant, but it is worth noting that the cane receiving the three lighter applications had an average *Richesse* almost a quarter of a point higher than that receiving the heavier applications, which would mean the recovery in the factory of about 1¾ kilograms additional sugar per ton of cane. Hence, as a result of the higher manufacturing

value, the plots receiving two sacks of Nitro-Sulphate actually produced 67 kilograms of sugar per feddan more than the slightly higher tonnage 3½-sack plots.

It was expected that the results from the second-year cane would be more significant, since most of the nitrogen supplied by the legume crop would have been utilized by the first-year cane and such proved to be the case. Agricultural operations were identical to those in the spacing experiment (33) and the second-year cane was harvested exactly one year after the first-year crop, with the average results detailed in the first section of Table II.

Table II.—Mataana Rate of Nitrogen Experiment

Average Results

Sacks Nit-Sulph. per Feddan	Plots (1/6th Acre)	Cane per Feddan Met. Tons	Kantars	Richesse	Purity	Gluc. Coef.	Kgs. Sugar per Feddan
		A.—Second-Year Cane					
1½ (39 Kgs. N.)	A–3, 11, 18, 20	39·675	883	14·52	87·3	2·3	4,692
2 (52 „)	B–5, 9, 14, 22	46·470	1,034	13·66	85·6	3·0	5,065
2½ (65 „)	C–4, 7, 15, 23	47·175	1,050	13·83	87·1	2·4	5,236
3 (78 „)	D–2, 10, 13, 24	48·255	1,071	13·99	86·6	2·1	5,465
3½ (91 „)	E–6, 8, 16, 19	46·710	1,040	13·83	86·5	2·4	5,185
4 (104 „)	F–1, 12, 17, 21	46·665	1,039	13·68	86·2	2·6	[illegible]
Average of Three Smaller Treatments				14·00	86·7	—	—
„ „ Larger „				13·83	86·4	—	—
		B.—Annual Averages for the Two Years					
1½ (39 Kgs. N.)	A	41·498	924	13·86	85·1	3·2	4,558
2 (52 „)	B	45·743	1,018	13·52	84·1	3·7	4,919
2½ (65 „)	C	45·128	1,004	13·54	84·7	3·7	4,852
3 (78 „)	D	46·470	1,035	13·51	84·0	3·3	4,972
3½ (91 „)	E	46·298	1,031	13·43	84·4	3·5	4,946
4 (104 „)	F	45·825	1,020	13·38	84·2	3·5	4,848
Average of three Smaller Treatments...				13·63	84·6	—	—
„ „ Larger...				13·44	84·2		

With the ratoon cane we find a highly statistical response to the first increment of $^1/_2$ sack Nitro-Sulphate, the plots receiving 2 bags producing almost seven tons (161 kantars) more cane and close to half a ton more sugar than those fertilized with $1^1/_2$ sacks. Increments above two sacks, however, again fail to produce any statistically significant response in cane tonnage, as in the case of the first-year cane, and again the cane of the three lighter treatments shows an average *Richesse* about a fifth of a point higher than that of the cane receiving the very heavy applications. All yields and analyses are superior to those of the first crop, with the exception of the plots receiving but $1^1/_2$ sacks of Nitro-Sulphate, which show the need of more nitrogen being applied to second-year cane to offset that supplied by legumes the first year.

Again it seems evident that the planter who applies more than two sacks of Nitro-Sulphate per feddan under the conditions of this experiment *is simply throwing away one Egyptian pound for each additional bag he supplies.*

Experiments at Mallawi

The Mallawi trials are also located on a Government Farm on a fairly light loam of quite comparable character to that on which the Mataana experiments were conducted. Unfortunately, the cane could not be planted until May, 1933, and it was felt that that was too late in the season to conduct optimum nitrogen trials, hence our experiments with Nitrate of Lime ($15^1/_2$ per cent nitrogen), the most commonly employed manure in the Minya section, were initiated only with the second-year cane. Details of preparation, cultivation and irrigation are identical to those described for the Mallawi spacing experiments (33). The four rations of Nitrate of Lime (2, 3, 4, and 5 sacks, corresponding to 31, 47, 62 and 78 kilograms nitrogen per feddan) were applied in three doses, the first on May 23, 1934 (a fortnight after the corresponding application in the Mataana experiments), the second one month later and the third on 12th July, and the second-year cane was harvested on March 8, 1934, — just ten months after the first watering of the stubbles — with the detailed results shown in Table III and Graphs I, II and III.

The slight increases of cane tonnage with each increment of 15 kilograms of nitrogen are too small to be statistically significant and, even were these consistently small increases regarded as significant, the value of the additional cane obtained, *without consideration of its radically decreased sugar value*, would not justify the expense of additional manure, as is clearly brought out in Graph II. Although our starting rate for the Nitrate of Lime applications was some eight kilograms of nitrogen per feddan less than in the Mataana trials, it was still

Table III.—Mallawi Rate of Nitrogen Experiment

Second-Year Cane *Harvested III–8 & 9–35*

Sacks Nit. Lime per Feddan	Plots	Kgs. Cane per Plot	Cane per Feddan		Richesse	Purity	Gluc. Coef. Red. % (Suc.)	Kgs. Sugar per Feddan
			Met. Tons	Kantars				
2 (31 Kgs. Nit.)	A – 4	7,500	—	—	12·58	83·2	5·6	—
2 (31 „ „)	A – 6	6,570	—	—	13·11	83·7	5·0	—
2 (31 „ „)	A – 9	6,820	—	—	11·92	81·1	7·5	—
2 (31 „ „)	A – 15	6,670	—	—	11·80	82·4	4·7	—
2 (31 Kgs. Nit.)	Average	6,890	41·340	920	12·35	82·6	5·6	4,051
3 (47 Kgs. Nit.)	B – 3	7,970	—	—	10·17	78·2	9·8	—
3 (47 „ „)	B – 5	6,790	—	—	10·03	77·9	8·5	—
3 (47 „ „)	B – 12	6,310	—	—	10·28	78·7	9·0	—
3 (47 „ „)	B – 14	7,370	—	—	10·89	82·6	7·5	—
3 (47 Kgs. Nit.)	Average	7,110	42·660	950	10·34	79·4	8·7	3,327
4 (62 Kgs. Nit.)	C – 2	7,380	—	—	10·13	79·0	9·0	—
4 (62 „ „)	C – 8	6,540	—	—	10·57	79·7	8·4	—
4 (62 „ „)	C – 11	7,330	—	—	10·28	78·8	8·3	—
4 (62 „ „)	C – 13	7,380	—	—	9·88	78·2	8·6	—
4 (62 Kgs. Nit.)	Average	7,158	42·915	956	10·22	78·9	8·6	3,307
5 (78 Kgs. Nit.)	D – 1	7,750			10·16	78·8	7·6	[illegible]
5 (78 „ „)	D – 7	7,200			8·88	74·2	[illegible]	[illegible]
5 (78 „ „)	D – 10	7,670			10·15	79·4	8·5	[illegible]
5 (78 „ „)	D – 16	7,200			10·13	79·4	7·4	[illegible]
5 (78 Kgs. Nit.)	Average	7,450	41·700	995	9·85	77·9	[illegible]	[illegible]

manifestly too high to show the point of optimum economic response, but we were fortunate in having a co-operative Nitrate of Soda experiment under practically identical conditions on the Mallawi Farm, the unfertilized control plots of which afford us a reliable basis for calculating the financial benefits from our Nitrate of Lime applications. The nine replications of the Nitrate of Soda unfertilized controls, as shown in Table IV and Graph IV, gave an average yield for first and second-year cane (1934 and 1935 crops) of just 684 kantars of cane per feddan

and it will be seen from the following discussion of those experiments that there was an economic response to nitrate applications of up to two sacks — *but no further.*

TABLE IV.—MALLAWI NITRATE OF SODA EXPERIMENT

Average Results for First-(1933–34) and Second-Year (1934–35) Cane.

Sacks per Feddan	Kantars Cane per Feddan*	Incremental Increase
Control—No Manure	684	—
1½ (23 Kilos Nitrogen)	886	202
2 (31 „ „)	1,024	138
2½ (39 „ „)	1,029	5
3 (47 „ „)	1,051	22

* Average of nine replications of 1/42nd feddan each. Experiments laid out by Mr. Press of Chilean Nitrate Agencies and Mohammed Eff. Mahmoud, in charge of Mallawi Farm of the Ministry.

Hence, we may safely assume that two sacks of Nitrate of Lime have resulted in increasing the cane tonnage by at least 326 kantars or almost eleven tons — of cane per feddan. Compare with this the increase of 36 kantars of cane as a result of applying two additional sacks of Nitrate of Lime and the fallacy of excessive applications of nitrogen under the conditions of these experiments becomes only too glaringly apparent.

It is, however, in the increasingly depressing effect of excess nitrogen on the quality and sucrose recovery of the cane that the figures in Table III — and in Graphs I and III — are highly and consistently significant. Inasmuch as the analyses of the control plots in the Nitrate of Soda experiments and of the plots receiving 1½ sacks of Chilean Nitrate both showed *Richesse* (sucrose in cane) of 12·52 per cent, we may assume from our figure of 12·35 *Richesse* in our lightest fertilized Nitrate of Lime plots that up to about 30 kilograms of nitrogen per feddan has no material depressing effect on the purity of and sugar recovery from the cane. Above that point, though undoubtedly due in part to lateness of application, the sugar-producing value of the Mallawi cane is reduced at an alarming rate with increased nitrogen rate, so that we have the curious anomaly that each increased nitrogen increment, while producing insignificantly small cane tonnage increments, has actually resulted in correspondingly *decreased quantities of sugar recovered* in the factory. From the lowest — and probably the economically optimum — application of 2 sacks of Lime to the largest of 5 sacks (78 kilograms. of nitrogen) per feddan there is an alarmingly consistent drop in *Richesse*, purity and sugar recovered

per feddan, while the high invert sugar ratio in the higher brackets indicates that the cane, instead of ripening, was still employing the abundance of readily available nitrogen for vegetative purposes. It has already been pointed out (33) that the effect of excessively abundant or retarded nitrogen applications on the ripening of sugar cane is very similar to that resulting from planting too late in our limited Egyptian growing season.*

THE KOM-OMBO TESTS

At the suggestion of Director General René Cattani Bey of the Kom-Ombo Co., rate of nitrogen experiments were initiated on three distinct soil types on the Kom-Ombo estate early in 1934, Wagil S. Mizrahi selecting the fields representing the distinct classes of land in as many *nizarahs*. At *Kom-Ombo Gebli* the soil is a very fertile and homogeneous clay loam, that at *Atmour Gebli* is of a similar type, but not so fertile, and the experiments at *Ismailieh* are located on a lighter type of silt loam of good fertility and homogeneity, but extremely permeable, and, hence, requiring frequent and abundant irrigations. Ridging was at the standard width of nine furrows per 2 kassabas and in all experiments ***P.O.J. 105*** was the variety employed. Preparation, cultivation, irrigation and harvesting were according to the standard Kom-Ombo practice for first-year cane, as described in detail for the spacing experiments (33), as was also the rotation system employed, with a cereal and legume crop always being planted between cane growing periods. At *Kom-Ombo Gebli* and *Atmour Gebli* the crop preceding the cane planting was beans (*fül*) and at *Ismailieh* one harvest of wheat intervened between the legumes and cane. The *Atmour Gebli* experiment was "dry-planted" on February 2, 1934, that at *Kom-Ombo Gebli* on the 25th of the same month and the *Ismailieh* test at the end of the first week in March—all in excellent time. In each case the experiments were watered (*bougha*) the day after planting. The harvesting dates are indicated in Tables **V**, **VI** and **VII** in which the detailed results of each experiment are shown.

The results detailed in Table V show that one sack of Nitro-Sulphate has produced the excellent yield of 1211 kantars of cane per feddan at *Kom-Ombo Gebli*, with one-half a sack additional showing a commercially significant increase of just over one hundred kantars more. Above 1½ sacks (39 kilograms of Nitrogen) there is no response in cane yield. At *Atmour Gebli* (Table VI) 1½ sacks have produced 134 kantars of cane per feddan more than one sack, while another

* Dodds (12) has recently stated that in extra-tropical cane countries, with their limited growing season, "heavy applications of nitrogenous fertilizer may result in a crop low in sucrose by prolonging the growing period and delaying maturity."

TABLE V.—RATE OF NITROGEN EXPERIMENTS AT KOM-OMBO GEBLI

First-Year Cane — *Harvested April 8 & 9, 1935*

Sacks Nit. Sulph. per Feddan	Plots (4 Kirats)	Kantars Cane Per Plot	Kantars Cane Per Fed.	Tons Cane per Fed.	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Gluc. Ratio (Red. % Sucrose)
1 (26 Kgs. Nit.)	A – 2	192·76	—	—	14·30	85·4	3·3
	12	201·16	—	—	14·54	85·1	4·4
	17	205·96	—	—	12·70	81·6	5·4
	21	207·42	—	—	13·30	83·2	4·5
1 (26 Kgs. Nit.)	Averages	201·83	1210·95	54·00	13·71	83·8	4·4
1½ (39 Kgs. Nit.)	B – 4	217·91	—	—	13·73	84·5	3·9
	8	222·44	—	—	14·53	85·2	3·6
	15	219·95	—	—	13·17	81·6	5·3
	23	214·35	—	—	12·62	80·8	6·1
1½ (39 Kgs. Nit.)	Averages	218·66	1311·97	58·94	13·51	83·0	4·7
2 (52 Kgs. Nit.)	C – 5	222·44	—	—	13·40	83·6	3·9
	9	208·40	—	—	13·09	82·6	5·1
	13	225·70	—	—	12·92	82·1	5·5
	22	203·24	—	—	13·05	82·5	
2 (52 Kgs. Nit.)	Averages	214·95	1289·67	57·94	13·12	82·7	4·9
2½ (65 Kgs. Nit.)	D – 6	203·07	—	—	13·24	83·1	4·6
	7	229·29	—	—	13·10	82·6	4·8
	16	222·62	—	—	13·23	82·8	4·6
	20	219·78	—	—	13·45	83·1	4·9
2½ (65 Kgs. Nit.)	Averages	218·69	1312·14	58·95	13·26	82·9	4·7
3 (78 Kgs. Nit.)	E – 1	192·35	—	—	14·86	86·3	3·2
	10	251·24	—	—	13·21	82·2	5·1
	14	222·49	—	—	12·38	80·3	6·7
	24	193·33	—	—	13·25	83·7	5·0
3 (78 Kgs. Nit.)	Averages	214·85	1289·11	57·91	13·43	83·1	5·0
3½ (91 Kgs. Nit.)	F – 3	216·85	—	—	12·91	82·5	4·7
	11	241·20	—	—	12·13	80·0	7·1
	18	193·96	—	—	15·04	86·9	4·0
	19	232·93	—	—	13·83	83·2	5·4
3½ (91 Kgs. Nit.)	Averages	221·24	1327·41	59·63	13·48	83·2	5·3
Averages of 3 Smaller Applications ...		...	...	...	13·45	83·2	—
,, ,, 3 Larger ,,		...	...	...	13·39	83·1	—

TABLE VI.—RATE OF NITROGEN EXPERIMENTS AT ATMOUR GEBLI

First-Year Cane — *Harvested March 25 & 26, 1935*

Sacks Nit. Sulph. per Feddan	Plots (4 Kirats)	Kantars Cane Per Plot	Kantars Cane Per Fed.	Tons Cane per Fed.	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Gluc. (Red. % Sucrose)
1 (26 Kgs. Nit.)	A – 2	154·67	—	—	14·78	87·1	2·6
	12	169·31	—	—	15·90	88·8	1·9
	17	116·13	—	—	16·73	88·6	2·0
	21	119·42	—	—	16·24	88·5	2·3
1 (26 Kgs. Nit.)	Averages	139·88	839·29	37·70	15·91	88·3	2·2
1½ (39 Kgs. Nit.)	B – 4	178·36	—	—	16·16	88·9	1·4
	8	160·22	—	—	15·93	88·9	1·8
	15	175·20	—	—	15·45	87·3	2·6
	23	135·07	—	—	16·12	88·2	2·3
1½ (39 Kgs. Nit.)	Averages	162·21	973·27	43·72	15·92	88·3	2·0
2 (52 Kgs. Nit.)	C – 5	190·58	—	—	15·96	88·6	1·8
	9	181·56	—	—	15·99	88·7	1·8
	13	175·33	—	—	16·23	89·0	2·0
	22	161·73	—	—	15·95	88·5	2·3
2 (52 Kgs. Nit.)	Averages	177·30	1063·80	47·79	16·03	88·7	2·0
2½ (65 Kgs. Nit.)	D – 6	190·62	—	—	15·43	87·9	1·9
	7	185·42	—	—	15·89	87·8	1·7
	16	106·18	—	—	16·38	88·1	2·2
	20	180·00	—	—	16·01	88·1	2·3
2½ (65 Kgs. Nit.)	Averages	165·56	993·33	44·62	15·93	88·1	2·0
3 (78 Kgs. Nit.)	E – 1	183·42	—	—	15·46	88·3	1·8
	10	167·02	—	—	15·87	88·7	1·6
	14	178·22	—	—	16·13	88·6	2·4
	24	164·05	—	—	15·57	87·[illegible]	2·2
3 (78 Kgs. Nit.)	Averages	173·18	1039·06	46·68	15·16	88·3	2·0
3½ (91 Kgs. Nit.)	F – 3	146·19	—		16·01	88·5	1·8
	11	178·89	—		15·33	87·1	1·8
	18	169·73	—	—	15·95	87·8	2·2
	19	161·69	—	—	15·30	86·9	2·5
3½ (91 Kgs. Nit.)	Averages	164·20	985·20	44·26	15·65	87·7	2·1
Averages of 3 Smaller Applications ...		...	...	...	15·95	88·4	—
,, 3 Larger ,,		...	...	...	15·78	88·0	—

TABLE VII.—RATE OF NITROGEN EXPERIMENTS AT ISMAILIEH

First-Year Cane *Harvested March 23 and 24, 1935.*

Sacks Nit. Sulph. per Feddan	Plots (4 kirats)	Kantars Cane Per Plot	Kantars Cane Per Fed.	Tons Cane per Fed.	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Gluc. Ratio (Red. % Sucrose)
1 (26 Kgs. Nit.)	A – 2	148·18	—	—	15·85	87·0	2·8
	12	172·00	—	—	15·37	86·6	3·7
	17	160·76	—	—	15·81	88·1	2·9
	21	114·71	—	—	15·81	88·5	2·6
1 (26 Kgs. Nit.)	Averages	148·91	893·47	40·14	15·71	87·6	3·0
1½ (39 Kgs. Nit.)	B – 4	131·02	—	—	15·98	88·4	2·4
	8	144·45	—	—	15·43	87·2	2·8
	15	162·80	—	—	14·20	84·5	4·3
	23	164·04	—	—	15·41	87·8	3·1
1½ (39 Kgs. Nit.)	Averages	150·58	903·46	40·59	15·26	89·5	3·2
2 (52 Kgs. Nit.)	C – 5	114·18	—	—	16·27	88·8	2·3
	9	186·44	—	—	15·68	87·6	3·0
	13	137·25	—	—	15·38	88·7	2·3
	22	179·82	—	—	14·81	85·1	4·4
2 (52 Kgs. Nit.)	Averages	154·42	926·52	41·62	15·54	87·6	3·0
2½ (65 Kgs. Nit.)	D – 6	128·26	—	—	15·57	87·3	2·9
	7	154·75	—	—	16·24	88·7	2·7
	16	184·58	—	—	15·17	86·3	3·5
	20	180·85	—	—	15·04	85·3	4·4
2½ (65 Kgs. Nit.)	Averages	162·11	972·66	43·70	15·51	86·9	3·4
3 (78 Kgs. Nit.)	E – 1	120·05	—	—	16·58	89·1	2·3
	10	190·58	—	—	14·09	85·0	3·7
	14	158·80	—	—	15·65	87·1	2·1
	24	189·46	—	—	15·14	87·3	3·1
3 (78 Kgs. Nit.)	Averages	164·72	988·33	44·50	15·37	87·1	2·8
3½ (91 Kgs. Nit.)	F – 3	164·75	—	—	15·45	87·6	2·6
	11	190·80	—	—	14·99	87·1	2·3
	18	182·00	—	—	15·40	87·5	3·6
	19	180·80	—	—	14·64	86·1	3·1
3½ (91 Kgs. Nit.)	Averages	179·59	1077·52	48·41	15·12	87·1	2·9
Averages of 3 Smaller Applications					15·50	88·2	—
„ 3 Larger „					15·33	87·0	—

half-sack of Nitro-Sulphate shows an increment in cane yield over 1½ sacks of ninety kantars. Two sacks, then, have produced the largest amount of cane per feddan, all higher applications producing slightly less cane.

At *Ismailieh* it appears from Table VII that one sack of Nitro-Sulphate produced the *commercially optimum* return, each additional increment of one-half sack up to three bags consistently increasing the cane yield, but by less than a ton of cane per feddan — not enough to pay for the additional manure. The increase of 89 kantars of cane shown by the additional half-sack application over the 3-bag one would be economically significant were it obtained in the lower brackets, but, with no commercial return from the fertilizer increments up to three sacks, it would seem extremely hazardous to apply 3½ bags in expectation of a satisfactory yield increase at that high level.

As regards the effect of the larger applications of nitrogen on the quality of the cane, we find that, just as at Mataana where the cane was both planted and manured at optimum times, there is no statistically significant reaction in any of the Kom-Ombo experiments, although it is again interesting to note that in each of them the cane from the three series of plots receiving the heavier applications shows slightly lower average *Richesse* and purity than that from the three lighter fertilized series.

Perhaps the best picture of the Kom-Ombo results can be obtained by a study of the average results from the three experiments, as summarized in Table VIII.

TABLE VIII.—RATE OF NITROGEN EXPERIMENTS AT KOM-OMBO

Condensed Results of the Three Tests

Sacks Nit. Sulphate per Feddan	Kantars Cane per Feddan	Tons (Metric) Cane per Feddan	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Glucose Ratio (Red. % Sucrose)
1 (26 Kgs. Nit.)	981·24	42·95	15·11	86·6	[illegible]
1½ (39 „ „)	1062·90	47·75	14·96	86·9	[illegible]
2 (52 „ „)	1093·33	49·12	14·93	86·3	[illegible]
2½ (65 „ „)	1092·71	49·09	14·90	86·0	3·4
3 (78 „ „)	1105·50	49·70	14·85	86·2	3·3
3½ (91 „ „)	1130·04	50·77	14·75	86·0	[illegible]
Average of 3 Lighter Applications			14·96	86·6	—
„ „ 3 Heavier „			14·83	86·1	—

Here we see that the addition of half of a sack of Nitro-Sulphate to our basic application of one bag has resulted in the production of four tons additional cane per feddan while, in accordance with the law of diminishing returns, another half-sack of Nitro-Sulphate produces less than half the additional *increment* secured from the first one. Again, as in all our other experiments, the *absolute optimum* coincides with the *commercially best application*, since there is no economically significant increase in cane yield from applications of more than 52 kilograms of nitrogen per acre. Hence, the results of the diversified trials at Kom-Ombo serve to strengthen the indications already given by the Mataana and Mallawi ones, *i.e.* that *the planter who applies more than fifty kilograms of nitrogen per feddan to his canefields is absolutely wasting the value of the additional quantity.* The uniformity of the results of these widely scattered experiments on distinct soil types and under varying climatic conditions would seem to point the way to very material economies in our planter's manurial programs. The use of four — and even five — sacks of Nitro-Sulphate or an equivalent quantity of nitrogen in other carriers (above 100 kilograms per feddan) is all too common in Upper Egypt. If 20,000 feddans are receiving two bags more than necessary, as now seems quite probable, there is in this one phase of Egyptian cane husbandry an opportunity to economize L.E. 30, 000 to 40,000 per annum. *"A pound saved is a pound earned."*

Some Similar Results in Louisiana

In the principal soil types devoted to sugar cane culture, in the climatically reduced growing seasons and even in the types of *P.O.J.* canes which are principally grown, there is a close enough parallel between conditions in Egypt and those of her sister subtropical cane producing country to warrant a brief study of rate of nitrogen experiments made in Louisiana, bearing in mind that in that western region cane is invariably planted something less than one-half as thickly (the average distance between the rows is about 170 centimetres, against 80 centimetres in Egypt) as it is here (33) and that, therefore, a pound (454 grams) of nitrogen should, theoretically, have about the same proportional relation to the reduced stand and crop yield as one kilogram under Egyptian conditions. Furthermore, due to the practically universal practice of interrring a legume crop before planting Louisiana sugar cane, fertilizer is seldom applied to first-year cane, hence our comparisons must be drawn from results of nitrogenous applications to second-year or older cane.

During the five years prior to his coming to Egypt in 1932 the writer conducted a considerable number of rate of nitrogen experiments, with various source materials, these being widely distributed

over the Louisiana "Sugar Bowl." From the data of these trials, there have been averaged the crop figures for twenty distinct experiments (13 with Chilean Nitrate of Soda and 7 with a high grade Calcium Cyanamide (21 per cent nitrogen) carried out on sedimentary soils of a type very similar to those of our better canelands, with the results shown in Table IX.

Table IX.—Rate of Nitrogen Experiments in Louisiana

*Condensed Results of the Two Series of Tests**

Lbs. Fertilizer per Acre	Tons Cane per Acre		Juice Analyses			Lbs. Available Sugar per Acre	
	Yield	Increase over Checks	Brix	Sucrose	Purity	Yield †	Gain
A.—Nitrate of Soda in 13 Experiments							
Controls No Fertilizer ...	11·37	—	15·80	13·24	83·77	2,729	—
200 (31 Nit.)	20·84	9·47	16·03	13·11	81·78	3,915	1,186
300 (46 „)	21·70	7·32	16·11	13·04	80·94	4,011	1,282
B.—Cyanamid in 7 Experiments							
Controls No Fertilizer ...	16·97	—	15·60	12·63	78·91	2,[illegible]	...
100 (21 Nit.)	22·50	5·53	16·00	12·57	78·56	[illegible]	[illegible]
200 (42 „)	24·82	7·85	15·82	12·15	78·69	4,261	1,274
300 (63 „)	26·50	9·53	15·53	11·52	77·14	4,351	[illegible]

* Average results for three years with *P.O.J.* second-year cane (ratoons).

† Calculated by employing "Java (Winter-Carp) Formula," assuming [illegible] and 100 % Boiling House Efficiency (37).

The average results from both series of experiments are strikingly similar in trend to those from our Egyptian tests. In the Nitrate trials one sack of fertilizer has produced an average increase of 9½ tons of cane and almost 1,200 pounds of sugar per acre over the control

plots, while the additional increment of less than a ton of cane an a hundred pounds of sugar per feddan from a third bag would no justify the additional expenditure. In the Cyanamid tests one sac has produced an average gain of 5½ tons of cane and almost half o. a ton of sugar per acre over the mean of the controls, while the gain from the next increment of one sack of Cyanamid is, as in our experiments, less than half that from the first sack, but still *statistically* and economically significant. The small increase obtained from the third sack would again fail to justify the additional expenditure. It will be noted, also, that in both series there is a small, but consistent, drop in cane quality as successive increments of nitrogen are employed.

In discussing these results, the writer (30 and 31) concluded :

" Firstly, 30 to 40 lbs. of nitrogen per acre would appear to be about the *commercial maximum* to apply ...... under the conditions of these experiments.

" Secondly. the addition of 15 to 20 lbs. of nitrogen to what we might call our standard ration in these experiments of 30–40 lbs. has shown no *commercial* advantage ...... We find a quite uniform commercial response up to 30–40 lbs. ......per acre and a still uniform but decidedly smaller, increase in tonnage from the extra application of 15–20 lbs. nitrogen as compared with the results from the 30–40 lbs. applications.

" Thirdly, we have proven pretty definitely ...... that an investment ...... in applying 30–40 lbs. of nitrogen will result in *a sure profit of* 150 *per cent to* 300 *per cent* on the investment and the writer knows of no other single phase in the cultivation of sugar cane, from the time the ground is broken until the cane is on the conductor, where an investment of any amount can secure such a large end almost certain parentage return. Pass 40 lbs. ......per acre—and perhaps even 35 — and there seems to be a depressive effect on the sucrose. "

Remarkable confirmation of the above conclusions has subsequently resulted from an extensive series of *source* of nitrogen experiments conducted co-operatively by the Soil Fertility Division of the U.S. Bureau of Soils and the Louisiana Experiment Station. In the spring of 1930 a comprehensive experiment was designed and laid out by O'Neal and Breaux (25) on Yazoo very fine sandy loam, one of the best Louisiana soil types for sugar cane, near Houma, with four rates of applications of 20, 40, 60 and 80 lbs. of nitrogen per acre of the more common carriers, Cyanamid, Sulphate of Ammonia, Sodium and Calcium Nitrates and Calurea. The test was laid down in duplicate plots and continued for two years — one on second-year and one on third-year cane. In 1933 a similar experiment was conducted by Hurst,

O'Neal and Breaux (18) at a new location on the same plantation where there was an excellent stand of the same *P.O.J. 213* cane used in the previous trials, each treatment being replicated four times.

The investigators concluded from the results of three years that no superiority of one source of nitrogen over another had been indicated " that the source of nitrogen is not as important a factor as the rate of application. " Since, then, the trends were identical with varying quantities of the different carriers, we have in these carefully controlled experiments a most valuable series of five distinct *rate* of nitrogen tests carried on through three years. It has occurred to the present writer to average the results from each nitrogen range for the five source matersals, with the results found in Table X. Inasmuch as cane is now reldom carried beyond the second year in Egypt, the figures for first iatoons in 1930 are given in greater detail than for the older cane.

TABLE X.—RATE OF NITROGEN EXPERIMENTS AT HOUMA, LOUISIANA

Average Results with Five Sources of Nitrogen

A.—DETAILED FIGURES FOR SECOND-YEAR *P.O.J.* CANE-1930

Lbs. Nitrogen per Acre	Tons Cane per Acre		Juice Analyses				Lbs. Available Sugar per Acre	
	Yield	Increase	Brix	Sucrose	Purity	Sugar per Ton. Lbs.	Yield	Gain over Checks
None Controls	20·8	—	15·69	13·21	84·20	179·1	3,725	—
20	26·0	5·2	15·96	13·60	85·21	185·7	4,826	1,101
40	29·3	8·5	15·80	13·35	84·49	180·7	5,299	1,574
60	28·7	7·9	15·41	12·54	81·38	167·0	4,798	1,073
80	32·3	11·5	14·91	11·72	78·45	152·8	4,925	1,200

TABLE X (*contd.*)

B.—SUMMARIZED RESULTS FOR THIRD—& FOURTH—YEAR *P.O.J.* CANE

Lbs. Nit. per Acre	Third-Year Cane — 1931				Fourth-Year Cane — 1932				Averages for 3 Crops			
	Tons Cane per Acre		Lbs. Sugar per Acre		Tons Cane per Acre		Lbs. Sugar per Acre		Tons Cane per Acre		Lbs. Sugar per Acre	
	Yield	Gain	Yield	Gain	Yield	Gain	Yield	Gain	Yield	Gain	Yield	Gain
None	19·0	—	3,198	—	14·6	—	2,546	—	18·1	—	3,156	—
20	24·9	5·9	3,796	598	19·3	4·7	3,619	1,073	23·4	5·3	4,080	924
40	25·4	6·4	3,965	767	21·5	6·9	3,863	1,317	25·4	7·3	4,376	1,220
60	24·0	5·0	3,725	527	24·0	9·4	4,003	1,457	25·6	7·5	4,175	1,019
80	26·2	7·2	3,825	627	23·6	9·0	3,741	1,195	27·4	9·3	4,164	1,008

The similarity of the results from these experiments and from the writer's Cyanamid trials, where the nitrogen increments were practically the same (Table IX, B), is strikingly apparent. In the writer's experiments the first 20 lbs. of nitrogen produced 5.5 tons more cane and 940 lbs. more sugar per acre than the controls, compared with 5.3 tons and 924 lbs. in the experiments under consideration, while the second increment of 20 lbs. N. produced an additional 2.3 tons more cane and 334 lbs. of sugar in the Cyanamid trials as against 2 tons and 296 lbs. for the Houma tests. As regards the effect of higher quantities of nitrogen on the composition and yield of sugar per acre, it will be noted that the trend of the Houma results (Louisiana's actual growing season is at least a month shorter than that at Mataana or Kom-Ombo) is remarkably similar to that of our Mallawi experiments (Table III) in that the maximum sugar yield of 1,220 lbs. per acre at Houma was obtained from the plots receiving 40 lbs. of nitrogen per acre and that after that point each *addition of nitrogen resulted in the production of less sugar per feddan* and no economically significant increase in cane tonnage. As the investigators remarked :—

" It would appear, therefore, that applications of over 40 pounds of nitrogen per acre are of little economic value."

The Louisiana cane planters' fertilizer program (La. Expt. Sta. Extn. Cir. 151, 1933) is now based on the earliest practicable application of 36 pounds of nitrogen per acre, " using that source which gives the desired quantity of nitrogen at the cheapest price per pound."

Summary

With the cheapening of the unit prices of nitrogenous manures, due to the enormous development of the synthetic industries in the past two decades, there has come about a rather universal tendency amongst cane growers to spend the same amount per acre on manures and thus apply much larger quantities. In many parts of the cane growing world this practice seems to have resulted in the application of considerably more than the *commercial optimum* of fertilizer, *i.e.* such an amount as costs more than the value of the additional — if any — cane and sugar produced. In subtropical countries such as Egypt, Louisiana or Argentina, with climatically limited growing seasons, this economic optimum is much more easily passed than in the actual tropics and it has seemed advisable to establish for the several distinct Egyptian cane zones and soil types the amount of nitrogenous manure which will ensure to the cane grower the maximum return on his investment in actual *piastres per feddan.*

To this end large-scale replicated experiments were laid down several years ago at Mallawi, Mataana and Kom-Ombo in such a manner as to adequately determine the *economic value* of quantities of nitrogen — from distinct source materials — ranging from 30 to 105 kilograms per feddan. At Mataana this optimum was reached at two sacks of Nitro-Sulphate of Ammonia (51 kilograms of nitrogen) per feddan, no significant increase in yield being obtained above that figure (Tables I and II). At Mallawi (Table III) two bags of Nitrate of Lime (31 kilograms N.) per feddan produced the economic optimum yield of cane per feddan and with each additional increment of one sack of Nitrate the resulting yield of sugar per feddan *decreased* alarmingly, due to the despressing effect of the heavier nitrogen applications on the maturity and sucrose content of the cane.

At Kom-Ombo experiments identical in every way to those at Mataana except for a lower starting base (one sack of Nitro-Sulphate of Ammonia instead of 1½ sacks) were laid down in three distinct *nizarehs.* The average results show a trend almost identical to that of the nearby Mataana tests (Table VIII).

Inasmuch as there is a considerable similarity in soil, climatic and varietal conditions in the two subtropical cane countries, a number of results from rate of nitrogen experiments in Louisiana are compared (Tables IX and X) with those from our Egyptian tests. The results in all cases show remarkably similar trends.

The uniformity of the results of these experiments in various regions of Egypt's cane growing area would seem to point the way to **economies in our planters' manurial outlay of from L.E. 30, 000 to 40,000 per annum.**

BIBLIOGRAPHY

1. AGEE, H. P.—Fertilization for Soil Amendment and Maintenance. Repts. H.S.P.A. Anl. Mtg., L., Hnlu., 1931.
2. ALEXANDER, W. P.—Influence of Nitrogenous Fertilizers on Sucrose Content of Sugar Cane. Hawaiian Planters' Record, XXXII. 1928.
3. BOOBERG, G.—Gooit de suikerindustrie geld weg bij de toepassing van Kunstbemasting. Arch. v. d. Skrind. Ned.-Ind., 1933, No. 15, pp. 501–12.
4. BOWLES, SIDNEY J.—Fertilizer Recommendations for Sugar Cane. Sug. Bull., XI, No. 13, pp. 5–6, 1933.
5. CLIFF, A. P.—Manuring of Sugar Cane in North Bihar. Ind. Jn. Agr. Sci., I, p. 652–12, 1931.
6. COATES, FIEGER AND SALAZAR.—La. Ptr. and Sugar Mfr., LXXX, p. 421, 1928.
7. CROSS, W. E.—Has the Sugar Industry been Throwing away Money on Fertilizers? Intl. S. J., XXXV, 1933.
8. DEERE, NOEL.—Cane Sugar, p. 99. Lndn., 1921.
9. DEMANDT, E.—Optimum Nitrogen Fertilization for P.O.J. 2878 (Trans. Tit) Arch. Suikind. Ned. Ind., XXXIX. Deel III, Meded. 12, pp. 561–81, 1931.
10. DEOMANO, F. V.—Philippine Agriculturist, XX, p. 139.
11. DODDS, H. H.—The Manuring of Sugar Cane. Empire Jn. Exptl. Agr., I, 4, 1933.
12. DODDS, H. H.—Notes on Some Fertilizer Experiments Harvested in 1934 Proc. Anl. Cong. Sou. Af. Sug. Technols. Assn., IX, Durban, 1935.
13. EARLE, F. S.—Sugar Cane and its Culture. N.Y., 1928.
14. GEERTS, J.M.—Meded. v. h. Proefsta v. d. Java. suikind. Landbouwkund. serie, No. 5, 1920.
15. GRACIE, KHALIL AND ENAN.—An Analysis of the Factors Governing the Response to Manuring of Cotton in Egypt. Min. Agr., Tech. Bull. 152. Cairo, 1935.
16. HEDLEY AND BEATER.—Absorption of Plant-Foods by Sugar Cane. Proc. Anl. Cong. Sou. Af. Sug. Technols. Assn., VII, 1933.
17. HONIG, P.—De aschbestanddeelen van suikerriet. Arch Sk...d. Ned.-Ind., 10, p. 435, 1934.
18. HURST, O'NEAL AND BREAUX.—Nitrogen Requirements on Sugar Cane... in Louisiana. Sug. Bull., XI, No. 13. N. Orlns., Ist. April 1, 1933.
19. KERR, H. W.—FARM Fertility Trials. Qnsland. Bur. Sug. Expt. Stas Farm. Bulls. 1 and 3, 1931 and 1932.
20. KLINGE, GERARDO.—Politica de Irrigacion. La Vida Agricola, XII, 1935.
21. LOPEZ-DOMINGUEZ, F. A.—Sugar Cane Soil and Fertilizer Research in Peru. Proc. Cong. Intern. Soc. Sug. Cane Techls., IV., Bull. 78. S.J., 1932.
22. MARTIN, J. P.—Sugar Cane Growth in Nutrient Solutions. Haw. Ptrs' Rec., XXXIX No. 2, pp. 79–96, 1935.
23. MITSCHERLICH, E. A.—Physical Properties of Soils and Crop Yields (Trans Tit.), Publ. Inst. Belge Amelior. Betterave III, No. 3, pp. 93–102, 1935

24. Moir, W. W. G.—Hawaiian Soils and Fertilizer Research. Cong. Intl. Soc. S. Cane Technols., IV. S. Juan, 1932.

25. O'Neal and Breaux.—Soil Fertility Investigations... Louisiana. La. Exp. Sta. Bull. 222, 1931.

26. Pardo, J. H.—Utilization of Certain Nitrogen Compounds by Sugar Cane. Intl. Sug. J., XXXIV, 1932.

27. Rosenfeld, Arthur H.—Ensayos con Abonos. Rev. Indstl. y Agra. Tucumàn, II, 1911, and V, 1915.

28. Rosenfeld, Arthur H.—La Estación Experimental de la Sociedad Nacional Agraria de Peru. Lima, 1926.

29. Rosenfeld, Arthur H.—La Estación Experimental de Java. Bol. Pan.-Amer. Un. No. 68, 1930.

30. Rosenfeld, Arthur H.— Results of Some Co-operative Fertilization Tests. Sug. Bull., VI, 15, 1928; VII, 9, 1929; VIII, 11 and 16, 1930; IX, 9 and 18, 1931.

31. Rosenfeld, Arthur H.—Fertilizer Experiments in Louisiana. Intl. Soc. Sug. C. Technols., IV, Bull. 95. Sn. Juan, 1932.

32. Rosenfeld, Arthur H.—Wasteful Sugar Cane Fertilization. Intl. Sug Jour., XXXV, 1933.

33. Rosenfeld, Arthur H.—Optimum Sugar Cane Planting Date in Egypt. Min. Agr., Tech. Bull. 156, 1935. The Spacing of Sugar Cane in Egypt and Elsewhere. *Ibid*, 1936.

34. Saint, S. J.—Report of Agr. Chemist. Rept. Dept. Sci. and Agr. Barbados. 1929-1930, p. 76.

35. Saint, S. J.—Manurial Experiments on Sugar Cane, 1928–1932. Agric. J. Barbados, Oct., 1932.

36. Smith, A. K.—Use of Cyanamid as Source of Nitrogen for Sugar Cane in Louisiana. La. Exp. Sta. Bull. 237, 1933.

37. Spencer, G. L.—Handbook for Cane-Sugar Manufacturers. N.Y., 1917 *et seq.*

38. Stubbs, W. C.—Cultivation of Sugar Cane. N. Orlns., 1900.

39. Turner, P. E.—Manurial Experiments with Sugar Cane. Trop. Agr, IX, p. 177, 1932, and X, p. 60, 1933.

40. Williams and Follet-Smith.—Field Experiments with Sugar Cane. Br. Guiana Dept. Agr. Bull. 1, 1933.

Fig. 1. Fertilization at the optimum rate yields large dividends

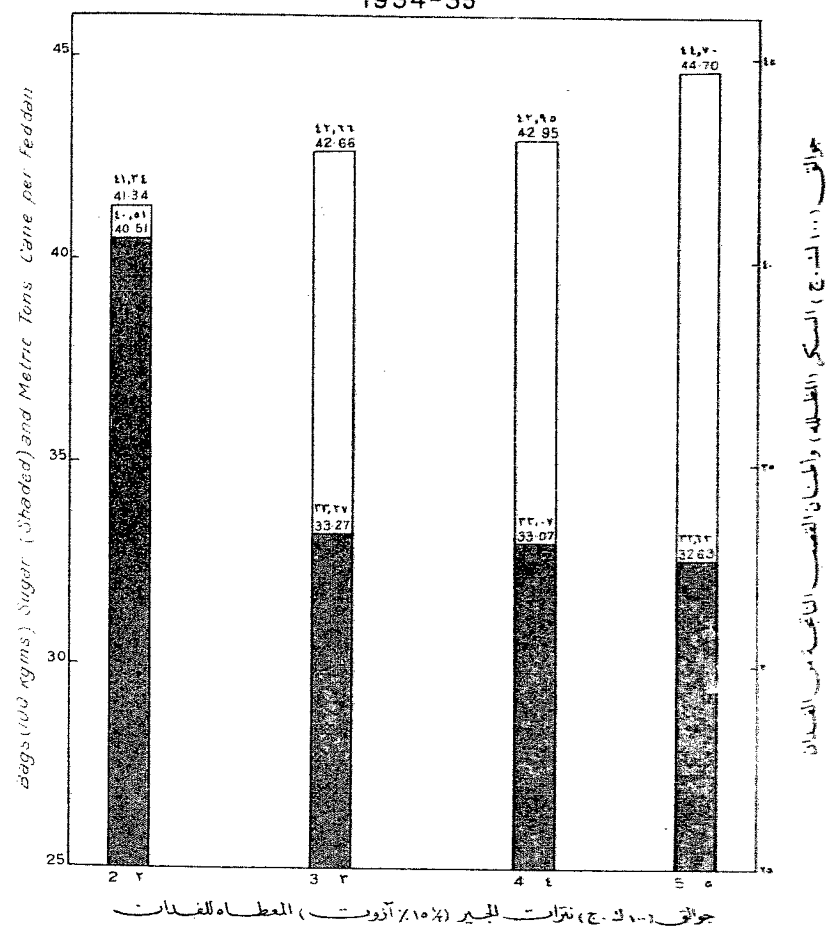
Fig. 2.—Loading the Mataana experimental cane (Feb. [illegible])

FIG. 3.—Checking up on Kom-Ombo plantings. (Photo Mizrahi).

GRAPH I   رسم رقم (١)

نسبة الآزوت فى تجارب ملوى ـــــ تأثير زيادة الآزوت فى محصول القصب والسكر
١٩٣٤ — ٣٥

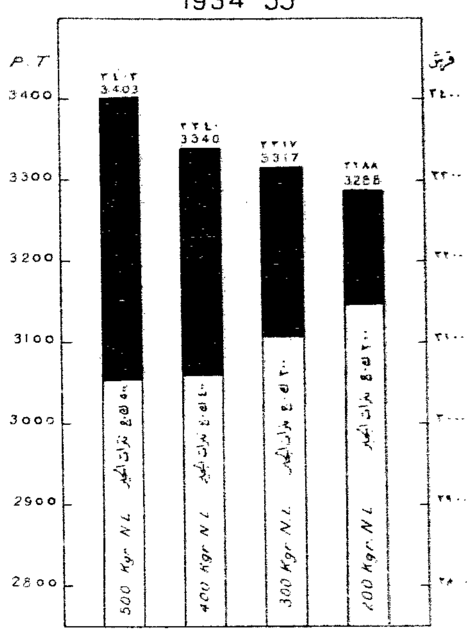
MALLAWI RATE OF NITROGEN EXPERIMENTS
Effect of Increasing Nitrogen on Yield of Cane & Sugar
1934-35



GRAPH II   رسم رقم ٢

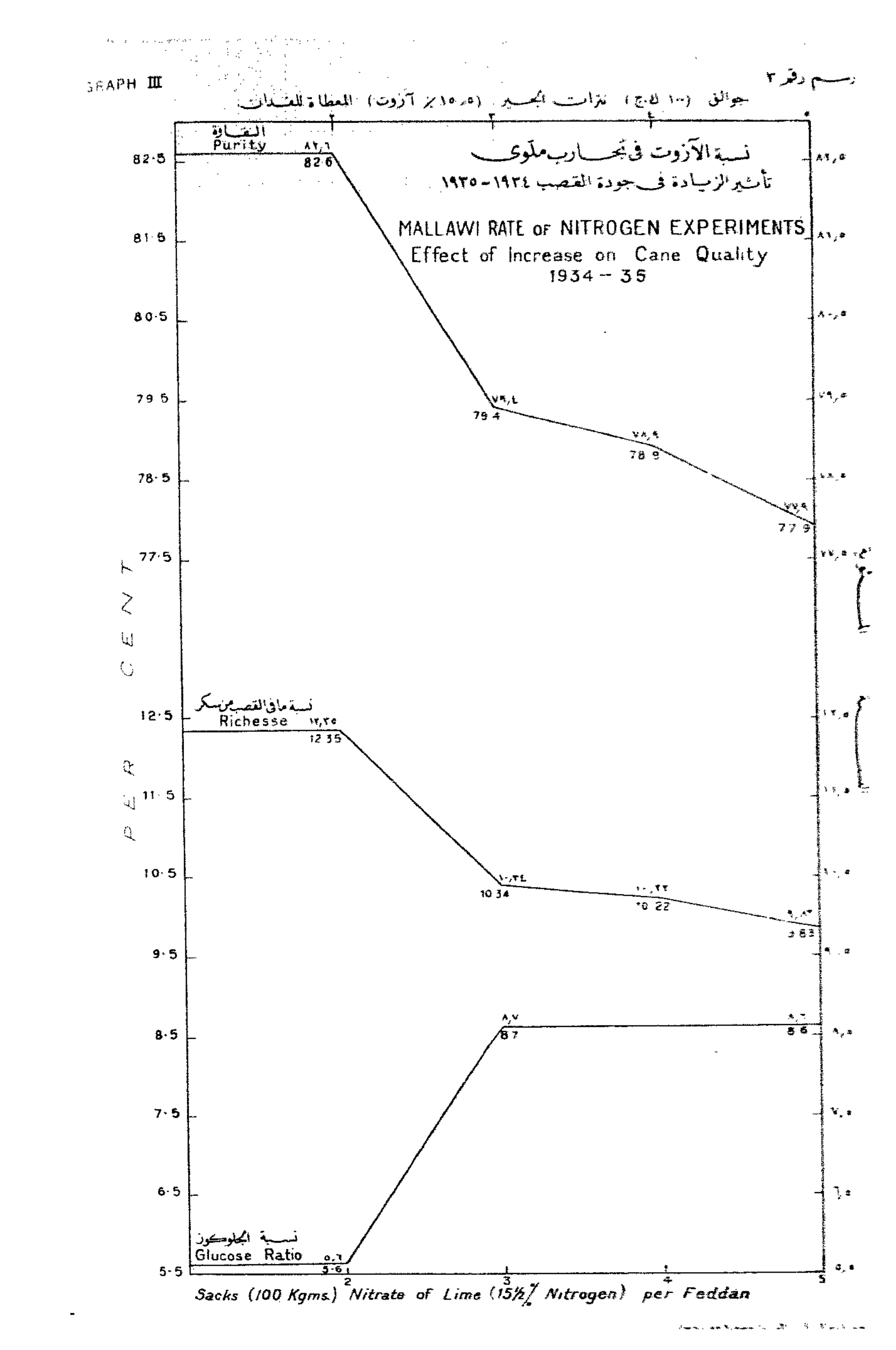
بيان القيمة النقدية لأقصى التسميد في تجارب ملوى ١٩٣٤ – ١٩٣٥

GRAPH SHOWING MONETARY VALUE OF MAXIMUM MANURING OF SUGAR CANE AT MALLAWI 1934-35



1 Kantar Sugar Cane = 35 P.T
100 Kgrs. N.L = 70 "
Shaded space represents cost of manure

ثمن القنطار من القصب = ٣٫٥
ثمن الـ ١٠٠ ك.ج من نترات الجير = ٧٠
تبين المنطقة السوداء ثمن السماد



GRAPH III
رسم رقم ٣
جوالق (١٠٠ ك.ج) نترات الجير (١٥،٥٪ آزوت) المعطاة للفدان
نسبة الآزوت في تجارب ملوى
تأثير الزيادة في جودة القصب ١٩٣٤-١٩٣٥
MALLAWI RATE OF NITROGEN EXPERIMENTS
Effect of Increase on Cane Quality
1934 – 35
النقاوة
Purity
82.6
79.4
78.9
77.9
نسبة ما في القصب من سكر
Richesse
12.35
10.34
10.22
9.83
نسبة الجلوكوز
Glucose Ratio
5.6
8.7
8.6
PER CENT
Sacks (100 Kgms.) Nitrate of Lime (15½% Nitrogen) per Feddan

GRAPH IV

رسم رقم ٤

NITRATE OF SODA EXPERIMENTS AT MALLAWI

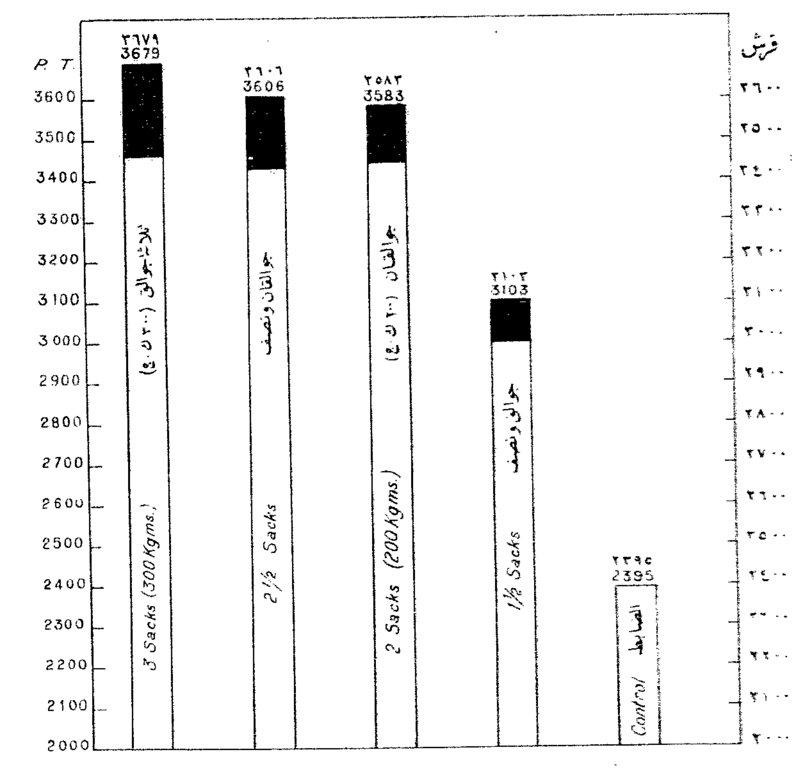
نترات الصودا في تجارب ملوى

MONETARY VALUE

القيمة النقدية

Average Results for First (1933-34) & Second year (1934-35) Cane

متوسط محصول السنة الأولى (١٩٣٣-٣٤) والسنة الثانية (١٩٣٤-٣٥)



1 Kantar Sugar Cane = P.T. 3½

1 Sack Nitrate of Soda = „ „ 70

ثمن القنطار من القصب = ٣٫٥

ثمن الجوال من نترات الصودا = ٧٠

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

Technical and Scientific Service

Botanical and Plant Breeding Section

BULLETIN No. 173

MANURIAL REQUIREMENTS OF SUGAR CANE IN EGYPT

II.—The Kom-Ombo Phosphate Experiments

BY

Arthur H. Rosenfeld

Govt. Sugar-Cane Technologist

(Recommended for publication by the Publications Committee of the Ministry of Agriculture, which is not, as a body, responsible for the opinions expressed in this Bulletin.)

Government Press, Bulâq, Cairo, 1936.

Government Publications are on sale at the "Sale Room," Ministry of Finance. Correspondence relating to these publications should be addressed to the "Publications Office," Government Press, Bulâq, Cairo.

Price - - - - - - - - P.T. 4.

CONTENTS

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

Manurial Requirements of Sugar-Cane in Egypt

BY

Arthur H. Rosenfeld

Govt. Sugar Cane Technologist

II.—The Kom-Ombo Phosphate Experiments

Introduction

That the employment of abundant phosphates in the fertilizer program will inevitably result in richer sugar cane, irrespective of the P_2O_5 content of the soil in which it grows, is rather an established legend in cane agriculture, although there is little or no experimental evidence to justify it. True it is that capable Hawaiian investigators (21, 24 and 29) have shown that increasing applications of phosphates to the soil may be reflected in mounting quantities of phosphates in the juice of the cane, thus rendering clarification and general processing more facile, but these satisfactory results have invariably been obtained from phosphate applications to *phosphate-deficient soils* — of which we have very few in the Egyptiancane area — where it is probable that P_2O_5 was the limiting food factor and that the added phosphates merely reestablished the plant food equilibrium essential for proper metabolism.

Indeed, other Hawaiian data on phosphates and potash present in the juices of cane from experimental plots and fields, which include a large number of such tests on the progressive Oahu Sugar Co. estates, appear to show rather definitely that as the normal cane plant matures the phosphoric acid content tends to rise and that of potash to decline. Moir (29), who has carried out some careful investigations along this line, illustrates this trend by analyses of the various thirds (upper, middle and lower) of cane stalks, inasmuch as it is logical to assume that the bottom portion of growing cane will be riper than the top. In an average of twenty stalks of 22-months-old Yellow Caledonia cane, for instance, the upper, middle and lower thirds showed P_2O_5 contents of ·017 per cent, ·023 per cent and ·040 per cent respectively, while the K_2O percentages were ·087, ·061 and ·055 in the same order.

Many investigators have studied the mineral content of sap or plant juices of other crops and have arrived at the same conclusions as McCool and Weldon (22) in their classical investigation of the sap of the small grains, *viz.* :—

"The phosphorus content of the sap showed a general tendency to increase with the age of the crop. The potassium content......to be lower in the later samplings."

Verret (44), reviewing the Hawaiian experiments, failed to find any relation between phosphoric acid fertilization and juice quality, nor has Lee (16 and 17) in his carefully conducted experiments in the Philippines. The same results apply to the Puerto Rican investigations of Fernandez Garcia (9) and to those of Saint (39) in Barbados, while Connor and Abbott (5) show that crop quality is improved by the addition of that fertilizer constituent — *no matter what* — which is *deficient*.

The conclusion seems inevitable, then, that we may expect benefits in either yield or quality from application of phosphates to sugar cane soils only if the soil to which they are supplied is deficient in available P_2O_5 and that where phosphoric acid is not deficient in the soil we are likely to waste money in applying it artificially. To quote Moir (29), a recognized authority in this field, we may expect "improved quality from increasing amounts of that element which is deficient either due to lack of supply or unavailability as controlled by other soil or fertilizing materials. At a point at which the overdose becomes an inhibiting or disturbing factor due to the new unbalanced condition the improvement in quality ceases."

Moir also records that the results of several experiments have shown the *toxic* effect of too large applications of phoshate—at Pioneer Mill, for instance, where 300 lbs. per acre and over showed lower yields than 200 lbs. in various trials—and concludes "that cane is not far different from other crops in quality improvement with proper food balance."

Some Earlier Subtropical Investigations

The present writer, during a great many years of studies along this line in subtropical countries, has been frequently confronted with consistent indications of just such toxic or depressive effects of relatively heavy applications of superphosphate to cane soils of a sedimentary type similar to those of Upper Egypt, which generally contain sufficient available phosphoric acid for the production of normal crops. On residual soils, stony slopes, etc., low P_2O_5 may

frequently be the limiting plant food factor in cane production, but the writer has seldom found this to be the case with the sedimentary ones, whether under rainfall or irrigation conditions and irrespective of such soils being slightly on the acid or alkaline side as regards pH reaction.

Argentina.—When the Tucuman Sugar Experiment Station was established a quarter of a century past, manurial experiments were amongst the first to be laid down, these being of the classical type with Nitrogen, Phosphates and Potash, alone, combinations of two of each element and finally of all three (mixed fertilizer). The basic quantity of nitrogen applied per hectare in each case was 55 kilogrammes and of the other two elements 50 kilogrammes, trials being made, also, with half, twice and thrice the basic application.

In Table I will be found the Nitrogen Only and Nitrogen + Phosphoric Acid results averaged for four years from three identical series of experiments with native striped and purple cane (our *Baladi*) — a total of twelve distinct crops covering a wide range of climatic variation (32). The source of the nitrogen was the old organic standby of dried blood and of the P_2O_5 was calcium superphosphate.

Table I.—Average Results of Twelve Argentine Crops.

Manure	Metric Tons per Hect.	Average Weight per Stalk. † Grms.	Chemical Analyses of Juices				Kgs. Sugar per Hect.*
			Brix.	Sucrose	Purity	Recov. Sugar*	
N	29·117	640	16·1	13·4	83·3	[illegible]	[illegible]
N.P.... ...	25·009	560	13·5	13·0	82·2	[illegible]	[illegible]

While these differences, uniformly in favour of Nitrogen alone, are not statistically significant, due to the large experimental error in some of the third and fourth-year plots, the consistent trend obviously indicated no benefit in either cane or sugar yield, average size of individual stalks or juice quality derived from applications of phosphoric acid in combination with nitrogen under the conditions of these experiments.

---

* A factor, commonly employed in Tucuman, obtained by multiplying % of Sucrose by Purity.

† Assuming an extraction of 70 per cent juice on cane weight.

Louisiana.—When the writer, after an absence of sixteen years, returned to Louisiana in 1926 as Consulting Technologist of the American Sugar Cane League, he found the same cane manuring program that was in vogue during his earlier work there, except for the fact that synthetic materials had largely replaced the organic ones so generally employed in the days of the venerated Dr. Wm. Carter Stubbs (41). In addition to the normal nitrogen application, it was still the custom to supply 30 to 40 lbs. P_2O_5 per acre to all cane. Meanwhile, however, two fundamental changes had taken place on the cane plantations, both of which should have vitally and favourably affected the soil plant food balance. These were :—

(1) The heavy-yielding, dependable and deep-rooted *Biloxi* soybeans had largely replaced the more delicate and less "foolproof" cowpeas formerly so widely employed as a green manure crop, and

(2) The almost complete failure of the La. Striped and Purple (*Baladi*) and *D74* canes, due to the ravages of mosaic disease, and the evident necessity of replacing them with more vigorous disease-resistant varieties such as the thinner types of *P.O.J.* canes.

It appeared to the writer from the outset that the change in rotation crop should signify not only a larger store of easily available organic nitrogen under the plant cane, but much more effective pumping up of phosphoric acid from the lower soil levels as a result of the greater volume as well as length of soybean roots as compared with those of cowpeas in general.

With the strongly developed root systems of the *P.O.J.* varieties, it also appeared quite logical that they would be able to make much more efficient use of the plant food in the soil than could the *Baladi* canes, which, at the height of the mosaic epidemic, had almost ceased root production. Co-operative experiments on a large, but simple, scale, scattered widely over the State, were accordingly arranged and in 1928 the writer (34) published the complete records of tests of the application of varying quantities of nitrogenous and phosphoric manures to first-year *P.O.J.* cane on six distinct plantations, the results being *commercially* negative in every case. It was felt that a logical explanation of this lack of response was furnished by the already-mentioned fact that cane is practically always planted in Louisiana on land into which a good crop of soybeans has been recently turned.

Beginning, therefore, with the 1928 season, all of our co-operative experiments were conducted exclusively on second-and third-year cane, and, inasmuch as cane is now seldom carried beyond the seconp year in Egypt, those which are now discussed were on second-year cane only and on types of sedimentary soils similar to those producing cane in Upper Egypt.

Contrary to the results obtained from the plant (first-year) cane tests, there was in the ratoon experiments in 1928, 1929 and 1930 (34) a decided and most uniform response to from 30 to 40 lbs. per acre of nitrogen from all nitrogenous manures, while additions of phosphoric acid showed no apparent beneficial effect on either tonnage or quality, as may be seen from the summarized results of three years' trials of two source materials found in Table II. In both series 200 lbs. per acre of each source material were employed and in all cases the product of each plot was separately ground and analyzed in a commercial sugar factory, so that, as in the case of our Egyptian experiments, there was no question of obtaining that highly hypothetical desideratum of a "representative sample."

TABLE II.—AVERAGE ANNUAL RESULTS FOR THREE YEARS IN LOUISIANA

Treatment	Tons Cane per Acre		Juice Analyses			lbs. Available Sugar per Acre*	
	Yield	Gain over Check	Brix	Sucrose	Purity	Yield	Gain over Check
A.—13 Experiments with Nitrate of Soda.							
Controls ...	14·32	—	15·80	13·24	83·80	2729	—
N	20·84	6·47	16·03	13·11	81·78	3915	1186
NP	19·96	5·59	16·16	13·24	81·93	3733	1004
B.—14 Experiments with Cyanamid.							
Controls ...	16·76	—	16·35	13·31	81·59	3160	—
N	23·86	7·10	16·03	13·03	81·29	4356	1196
N.P.... ...	24·33	7·57	16·12	12·99	80·58	4425	1265

In discussing these results the writer (35) concluded :—

"There is no significant improvement in either tonnage or sucrose content from adding phosphoric acid to our nitrogen application. After four years of investigation the evidence is now undoubtedly sufficiently strong to justify our advising quite definitely against

* Calculated by employing "Java (Winter-Carp) Formula," assuming 75 % Extraction and 100 % Boiler House Efficiency.

the former general practice ... of applying about 200 lbs. of superphosphate per acre ... except only on certain outlying soil types ... Not only has phosphoric acid shown no increase in general — certainly no *commercial* increase — but in no case has there been obtained any evidence that it has had any of the theoretical effect of hastening maturity and, hence, increasing the sugar content."

That these conclusions have been widely adopted in Louisiana is indicated by the following extract from the program of South Louisiana sugar producers : *

"The first river bottoms with the exception of those places where tests have indicated the desirability of using phosphate should confine their fertilizer to nitrogen alone."

More recently experiments conducted jointly for the U.S. Bureau of Chemistry and the La. Experiment Station by O'Neal, Hurst and Breaux (30) have shown consistently satisfactory returns from the application to the so-called "sandy lands" of Louisiana (Yazoo Very Fine Sandy and Silt Loams) of about one-half the amount of superphosphate formerly applied. It must be remembered, however, that the discontinuance of the use of phosphates on these lands over a number of years had probably permitted of a decided reduction in the reserves built up by a generation of excessive applications of superphosphate.

Investigations in Egypt

In the autonm of 1932, with the hearty cooperation of Director General René Bey Cattaui and Mr. S. Zagdoun of the Wadi Kom-Ombo Co., a series of four identical experiments was designed with the object of determining, in as simple and demonstrative a manner as possible, the effect on both cane yield and quality of the addition of two 100-kilogram sacks of 16½ per cent calcium superphosphate to the normal nitrogen ration employed on as many distinct *nizarehs* embracing soil types ranging from the best to the poorest on this extensive property. Each experiment consisted of twelve 4-kirat (⅙th acre) plots, every one with the normal nitrogen application of 2¼ sacks of 26 per cent nitrosulphate of ammonia (58½ kilograms nitrogen per feddan) for the first year cane and 4½ sacks (117 kilograms nitrogen) for 2nd-year and each alternate one receiving in addition 33 kilograms P_2O_5 per acre in the two bags of superphosphate applied in the furrows just before planting and just after the May plowing of the second-year cane. The 1/6th feddan plots were decided upon

* La. Expt. Sta. Extn. Cir. 151, 1933. Sug. Bull., XIII, No. 16, pp. 4-7, 1935.

as representing an area which would produce sufficient cane to be conveniently handled at a large modern sugar central without too seriously complicating and slowing down its operations, since, by simply leaving a small space on the conductors between the 5- to 11-ton product of each plot, every replication could be handled at the factory as a separate unit. In this connection the writer wishes to express his sincere appreciation to Director Favre of the Kom-Ombo factory and Waqil S. Mizerahi of the Kom-Ombo Co. for their excellent cooperation and efficient handling of the experimental cars in both factory and field.

It will be noted that in each experiment six 4-kirat plats received applications of phosphate and six did not, *i.e.* the total area of control and treated plots was in each case exactly one feddan, each test covering two acres, or a grand total of eight feddans in the four nizarehs.

Soil Types, Preparation and Cultivation.—The characteristic types of soil for the experiments on the distinct nizarehs were selected under the experienced guidance of M. Mizrahi. At *Sabah Gebli* and *Kom-Ombo Bahari* the soils chosen are very fertile and homogeneous silt loams, the former being decidedly superior in homogeneity. At *Raghama Shark* the soil is a fertile, homogeneous clay loam, while the *Abbassieh* experiments are located on an irregular (chemically and physically), over-compact clay soil of below average fertility for Kom-Ombo.

Preparation, cultivation and irrigation were identical in all cases to those described for the spacing experiments (36) on the respective nizarehs and the details need not be repeated here. Suffice it to say that the handling of these agronomic details at Kom-Ombo left nothing to the desired and assured the obtention of data worthy of every confidence.

The Visual Effect of Phosphate on the Growing Cane.—From the outset the plots at *Sabah Gebli*, where the best stand of cane was secured, presented a marked colour contrast, the cane on the phosphate plots being of a darker green colour and appearing to grow away faster than that on the alternate Nitrogen — only ones, until by May this experimental field looked like a 2-feddan checker board with alternating squares of dark and yellowish green, the latter being also an average of 6—8 inches lower than the phosphate plots. By the latter part of June — after the second nitrogenous manuring — the colour contrast became less striking and a month later all the cane appeared to be of a uniform dark green colour — after the final application of 100 kilograms nitrosulphate of ammonia per feddan. This seemed to indicate either a lower reserve or a more slowly available form of phosphoric acid in this soil type than on the others under trial—or that the first application of nitrogen shouldconsist of a larger

proportion of the total 58 kilograms per feddan supplied than the 13 kilograms which actually constituted the first "dose," since at Abbassieh, while there was at first a very slight colour difference, this quickly faded out and at the other two nizarchs no difference in colour or development could ever be noticed as between the NP and N plots. These observations should be carefully borne in mind when considering the detailed Crop Results in Tables III — VII inclusive.

Harvesting Methods and Yields.—When the experiments were harvested (on dates shown in the respective tables) the workmen were concentrated in one or two plots at a time, after the border cane had been cut out and each replication plainly demarcated, and the cane from each one loaded on to specified *Decauville* railway cars while successive plots were being harvested. No plot was ever left partially loaded over night, *i.e.* the cane from each replication was always loaded into numbered cars and shipped to the *usine* the night after harvesting. Special men were assigned by both companies to supervise the loading of the cane into the proper cars, dispatch the trains to and receive them at the factory and supervise the weighing, milling and analyses. These men and their principals are to be congratulated on their accuracy and efficiency in promptly handling a great bulk of these large "samples" without one single serious complication.

TABLE III.—SUPERPHOSPHATE EXPERIMENT AT KOM-OMBO BAHARI.

Plots (4 Kirats)	Kantars Cane Per Plot	Met. Tons Cane per Feddan	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Kgms. Sugar per Feddan
(I) FIRST-YEAR CANE HARVESTED 17th MARCH, 1934.					
A.—Nitrogen Only.					
1	196·22	—	12·39	77·8	—
3	222·71	—	12·91	80·0	—
5	237·33	—	12·50	80·2	—
7	193·55	—	12·71	79·8	—
9	213·91	—	13·28	83·5	—
11	223·38	—	12·70	81·4	—
Averages	1,287·10	57·82	12·75	80·4	—
B.—Nitrogen and Superphosphate.					
2	227·47	—	12·15	78·8	—
4	209·38	—	13·61	82·0	—
6	207·60	—	12·52	78·6	—
8	214·44	—	13·54	83·1	—
10	206·44	—	13·18	82·4	—
12	204·77	—	12·84	81·3	—
Averages	1,270·10	57·06	12·97	81·0	—
II.—SECOND-YEAR CANE HARVESTED 27th FEBRUARY, 1935.					
N.	1,135·68	51·02	12·88	83·0	—
N.P.	1,146·54	51·51	12·67	82·5	—
III.—AVERAGES FOR THE TWO YEARS					
N.	1,211·39	54·42	12·82	81·7	5,583
N.P.	1,208·32	54·24	12·82	81·7	5,565

TABLE IV.—SUPERPHOSPHATE EXPERIMENT AT ABBASSIEH.

Plots (4 Kirats)	Kantars Cane per Plot	Met. Tons Cane per Feddan	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Kgms. Sugar per Feddan
I.—FIRST-YEAR CANE HARVESTED 30th MARCH, 1934.					
A.—Nitrogen Only.					
1...	109·91*	—	15·03	86·0	
3...	181·16	—	14·81	87·1	
5...	150·75	—	14·06	85·1	
7...	223·56	—	12·94	81·8	
9...	225·02	—	14·51	86·3	
11...	225·56	—	13·85	84·6	
Averages	1207·26	54·24	14·20	85·1	
B.—Nitrogen and Superphosphate					
2	149·38	—	14·18	85·5	
4	219·42	—	14·95	86·8	
6	205·96*	—	13·74	84·8	
8	218·36	—	13·31	83·5	
10	212·84	—	13·76	85·0	
12	210·75	—	12·65	82·1	
Averages	1212·90	54·49	13·76	84·6	
II.—SECOND-YEAR CANE HARVESTED 19th FEBRUARY, 1935					
N.	1,040·67	46·75	11·87	80·5	
N.P.	1,099·39	49·39	11·53	79·7	
III.—AVERAGES FOR THE TWO YEARS.					
N.	1,123·97	50·49	13·04	82·8	5,267
N.P	1,156·15	51·94	12·65	82·2	5,256

* When these experiments were being prepared for harvest, M. Mizrahi noted that considerable cane had been robbed from the two exterior plots 1 and 6. While the cane harvested from these plots is given in the table, they are eliminated from the calculations of production per feddan, *i.e.* the average yields per acre are calculated from the five undisturbed plots in each case. The writer's thanks are due to M. Mizrahi for his careful observation of the experiments throughout their course.

TABLE V.—SUPERPHOSPHATE EXPERIMENT AT RAGHAMA SHARE

Plots (4 Kirats)	Kantars Cane per Plot	Met. Tons Cane per Feddan	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Kgs. Sugar per Feddan
I.—FIRST-YEAR CANE HARVESTED 24th MARCH, 1934.					
A.—Nitrogen Only.					
1	192·09	—	13·74	83·3	
3	180·04	—	14·01	84·3	
5	181·56	—	13·62	83·2	
7	205·64	—	14·08	84·0	
9	159·78	—	14·63	84·6	
11	151·82	—	13·65	83·2	
Averages	1,070·93	48·11	13·96	83·8	
B.—Nitrogen and Superphosphate					
2	182·53	—	13·57	83·2	
4	205·82	—	13·23	81·7	
6	157·20	—	12·43	79·1	
8	191·96	—	14·11	84·6	
10	185·47	—	13·53	82·6	
12	133·56	—	14·22	84·2	
Averages	1,056·54	47·46	13·51	82·6	
II.—SECOND-YEAR CANE HARVESTED 27th MARCH, 1935					
N.	1,086·87	48·83	13·72	83·2	
N.P.	1,091·40	49·03	13·91	83·2	
III.—AVERAGES FOR THE TWO YEARS					
N.	1,078·90	48·47	13·84	83·5	5,366
N.P.	1,073·97	48·24	13·71	82·9	5,292

TABLE VI.—SUPERPHOSPHATE EXPERIMENT AT SABAH GEBLI

Plots (4 Kirats)	Kantars Cane per Plot	Met. Tons Cane per Feddan	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity	Kgms. Sugar per Feddan
I.—FIRST-YEAR CANE HARVESTED 3rd APRIL, 1934					
A.—Nitrogen Only					
2	235·87	—	14·14	85·0	
4	239·16	—	13·11	82·4	
6	237·73	—	14·13	84·6	
8	242·40	—	12·94	82·4	
10	224·22	—	13·98	83·5	
12	241·73	—	11·98	80·0	
Averages	1,421·11	63·84	13·38	83·0	
B.—Nitrogen and Superphosphate					
1	249·16	—	13·02	81·2	
3	247·73	—	13·48	83·1	
5	264·13	—	12·29	81·8	
7	255·73	—	12·51	80·6	
9	265·38	—	12·33	80·5	
11	262·36	—	12·00	79·5	
Averages	1,544·49	69·38	12·60	18·1	
II.—SECOND-YEAR CANE HARVESTED 28th JANUARY, 1935*					
N.	1,164·54	52·32	10·96	77·1	
N.P.	1,282·17	57·60	10·74	76·6	
III.—AVERAGES FOR THE TWO YEARS					
N.	1,292·83	58·08	12·17	80·1	5,581
NP.	1,413·33	63·49	11·67	78·9	5,854

*Kantars Cane Produced by Each Replicated Plot as 2nd-Year Cane

Plots	2 and 1	4 and 3	6 and 5	8 and 7	10 and 9	12 and 11	Per Fed.
Nit. Only	187·02	198·62	189·11	197·56	189·07	203·16	1·164·5
and Phos.	209·11	216·84	217·16	212·84	220·75	211·47	1·282·1
Incr. for Addition Phos.	22·09	12·22	28·05	15·28	31·68	8·31	117·6

Negative Results at Three Nizarehs.—The trends of the Kom Ombo Bahari, Abbassieh and Raghama Shark experiments are practically identical and should here be considered together. It will be noted that the Richesse and Purity of the cane have increased with the lateness of harvesting both as first and second-year cane. In 1934 the order of harvesting was Kom-Ombo Bahari, Raghama Shark and Abbassieh and the cane quality ratios are also in this order, while in 1935 the order was Abbassia, Kom-Ombo Bahari and Raghama Shark with the average quality of the cane improving with the respectively later harvesting dates. This again emphasizes our often repeated statement (36) that, as regards cane quality in a subtropical country, the length of the growing season would seem to be by far the most important factor. While tonnage is inevitably affected, also, by the length of the growing season, if this factor be kept constant, the amount of crop obtained will directly reflect soil, plant food and moisture conditions.

Examining first the detailed figures for first-year cane, it will be noticed that in no case are there any statistically significant differences between the results of the two types of treatment either in tonnage or quality of cane produced on any of these three nizarehs. At Kom-Ombo Bahari the phosphate plots have yielded a statistically insignificant amount of cane (17 qantars) per feddan less than the control plots, while the quality of the phosphate-treated cane is insignificantly superior to that of the controls. At Raghama Shark similar insignificant differences are all in favour of the controls, while at *Abbassieh* —where there was a slight and rather ephemeral colour reaction — the phosphate plots have produced five qantars more cane per feddan than the controls, but both in Richesse and Purity the cane from the non-phosphate plots is about ½ point the better. In other words, the results from these three first-year experiments are distinctly negative, showing no need of phosphate fertilization under the conditions prevailing therein.

The second-year results and the average annual results for the two years on these three nizarehs are very similar in trend, but with not a single case of the cane juice purity from the phosphate plots being superior to that of the cane from the controls. Consequently the average annual yield of sugar per feddan (over 5¼ tons in each case) from the Nitrogen-only plots in all three experiments is consistently slightly superior to that of the treated plots, although this difference is in no case statistically significant, except that it indicates no need of adding phosphoric acid to these soils under the actual conditions prevailing. A concentrated summary of the average annual results from these three experiments is given in Table VII.

TABLE VII.—ANNUAL AVERAGES OF TWO CROPS IN THREE NEGATIVE EXPTS.

Nizareh	Cane per Feddan		Richesse	Purity	Kgs. Sugar per Feddan
	Kantars	Met. Tons			
A.—Nitrogen Only.					
K.-O. Bahari	1,211·39	54·12	12·82	81·7	
Abbassieh	1,123·97	50·49	13·04	82·8	—
Ragh. Shark	1,078·90	48·47	13·84	83·5	—
Averages	1,138·09	51·13	13·23	82·7	5,410
B.—Nitrogen and Superphosphate.					
K.-O. Bahari	1,208·32	54·24	12·82	81·7	—
Abbassieh	1,156·05	51·91	12·65	82·2	—
Ragh. Shark	1,073·97	48·24	13·71	82·9	—
Averages	1,146·15	51·47	13·06	82·3	5,379

Finally, then, we note that, while the control plots have given an average annual tonnage inferior to that of the phosphate plots by the statistically insignificant quantity of one-third of a ton of cane per feddan, the quality of the control cane is sufficiently — the insignificantly —superior to that of the treated cane to give the control plots a statistically insignificant superiority of 31 kilograms of sugar per feddan. Once again any ripening effect of added phosphoric acid has most decidedly failed to manifest itself.

These results are quite in accordance with those obtained over a long period and with several distinct cane varieties by M. R. Roche at Nag Hamadi, whose conclusions in a recent paper (31) may well be quoted here :—

" The cane is little or not affected by phosphate fertilizer alone, in spite of the small content of P_2O_5 in the soil, and responds only slightly more to phosphate combined with nitrogen. But if we bear in mind that, without phosphate, Egypt has produced for centuries abundant harvests of wheat — which require much phosphorus — one cannot be surprised at the little effect produced by P_2O_5. It is to be logically supposed that this element, even though in moderate quantity, must be in a very assimilable form."

The Positive Sabah Gebli Results.—An analysis of Table VI, showing the detailed results from the experiment at Sabah Gebli—it will be remembered that this was the best soil type and that here the colour difference in the phosphate plots was most notable and lasting — shows a statistically significant and consistent trend towards higher tonnage in each individual plot receiving superphosphate. As both first — and second — year cane the highest yield of the individual control plots was significantly smaller than the lowest yield of any treated plot, while the treated plots produced an average cane tonnage superior by some 5½ tons per feddan to the splendid — and, in the case of the first-year cane, probably record-breaking — yields of the controls. While, in the three previously considered experiments, the phosphate plots did not in any case produce quite as much sugar per feddan as the controls, at Sabah Gebli we find these plots producing an average annual sugar yield superior by almost three bags per acre to the excellent return of the controls.

As regards the effect of the phosphate on the juices, even though the distinct colour differences in the experimental cane indicated some phosphorous dificiency (in quantity or degree of availability) in this soil, there was no evidence of the traditional ripening effect of phosphoric acid, whether the cane was harvested in good season, as in 1934, or very early, as reflected by the 1935 analyses. While the differences in Richesse and Purity are too small to be statistically significant, the cane from the control plots shows an average Richesse and Purity one-half point and 1·2 points, respectively, better than the product of the treated plots.

CONCLUSIONS

There seems to be no doubt, therefore, that, while most of the cane soils of Upper Egypt do not give a commercial response to applications of phosphatic manures, the type represented in the Sabah Gebli experiment may be expected to yield a most satisfactory return on a small investment in such fertilizers. Unlike the procedure in determining the nitrogenous manuring program, where the planter should determine the *commercial optimum application* (37) of this uniformly necessary ingredient, " spot manuring " should probably be resorted to on these few soils which definitely respond to phosphoric acid. It is possible that the marked colour response noted in the Sabah Gebli experiments may be utilized in evolving a simple method of roughly determining whether or no such applications should prove profitable. This point, as well as the inter-relations of time and quantity of applications of nitrogen and the N — P_2O_5 balance in the soil, are being further investigated at Mataana and Mallawi, as well as at Kom-Ombo.

SUMMARY

There is little or no experimental evidence anywhere to substantiate the very widespread idea that the employment of abundant phosphatic manures will inevitabley result in richer sugar cane irrespective of the P_2O_5 content of the soil on which it grows, though many investigators in Hawaii, the Philippines, Puerto Rico, the West Indies, etc., have demonstrated satisfactory response to this element in soils where its deficiency constituted it the limiting factor in the plant food balance.

The present writer, during a great many years of studies along this line in subtropical countries, has seldom obtained a commercial response from applications of phosphates to cane soils of a sedimentary type similar to those of Upper Egypt, long series of experiments in Argentina and Louisiana having given uniformly negative results.

Four identical replicated experiments were laid out in 1933 on as many nizarehs and soil types of the large Kom-Ombo estates, each experiment being two feddans in area, one of which received two sacks of 16½ per cent calcium superphosphate in addition to its normal supply of nitrogenous manure. Soil types, representing a rather complete range from the poorest to the most fertile of the region, were selected at Kom-Ombo Bahari, Abbassieh, Raghama Shark and Sabah Gebli.

From the outset the Sabah Gebli phosphate plots presented darker coloured and faster growing cane than the controls, until by May the field had a checker-board appearance. The colour difference was distinctly noticeable until the end of July. At Abbassia there was a very slight colour reaction which quickly faded out, while at the other two nizarehs no colour differences could be observed.

The results from all but the Sabah Gebli experiment, where the distinct colour reaction was so noticeable, were uniformly negative, while at the latter nizareh the phosphate plots as both first-year (when they produced the record average yield of 1,550 qantars of cane per feddan) and second-year cane, showed a consistent and highly significant increase over the controls of more than 120 qantars per feddan.

In none of the experiments was any indication of the supposed ripening effect of phosphoric acid shown by the juice analyses — in fact the trend, though not statistically significant, was rather toward a slight depression of the sucrose content.

The conclusion is reached that, while most of the Upper Egyptian cane soils show no need of applications of phosphoric acid, the type represented in the Sabah Gebli experiment may be expected to yield

a most satisfactory return on a small investment in such manures. It appears that " spot " fertilizing may be useful with phosphatic fertilizers and it is possible that the marked colour reaction noted in the Sabah Gebli trials may be utilized in evolving a simple field test for roughly determining whether or no such applications should prove profitable. This latter point, as well as the interrelations of time and quantity of nitrogenous applications and the $N - P_2O_5$ balance in the soil, are being further investigated at Mataana and Mallawi, as well as Kom-Ombo.

BIBLIOGRAPHY

(1) AGEE, H. P.—Fertilization for Soil Amendment and Maintenance. Repts. H.S.P.A. Anl. Mtg., L. Hnlu., 1931.

(2) BOOBERG, G.—Gooit de suikerindustrie geld weg bij de toepassing van kunstbemeisting. Arch.v.d. Skrind. Ned.—Ind., 1933, No. 15, pp. 501-12.

(3) BROWNE AND BLOUIN.—Chemistry of Sugar Cane and its Products. La. Agr. Expt. Sta. Bull. 91, 1908.

(4) BOWLES, SIDNEY J.—Fertilizer Recommendations for Sugar Cane. Sug. Bull., XI, No. 13, pp.5-6, 1933.

(5) CONNOR AND ABBOT.—Unproductive Black Soils. Ind. Agr. Expt. Sta. Bull. 157, 1912.

(6) DEERR, NOEL.—Cane Sugar. Lndn., 1921.

(7) DODDS, H. H.—The Manuring of Sugar Cane. Empire Jn. Exptl. Agr., I, 4, 1933. Notes on Some Fertilizer Experiments Harvested in 1934. Proc. Anl. Cong. Sou. Af. Sug. Technols. Assn., IX. Durban, 1935.

(8) EARLE. F. S.—Sugar Cane and its Culture. N.Y., 1928.

(9) FERNANDEZ GARCIA. R.—Informes Anuales de la Seccion de Quimica. Estn. Exptl. Ins. de P. Rico, Informes Anles, 1924-5 and 1927-8.

(10) FISKE AND SUBBUROW.—Colorimetric Determination of Phosphorus. Jo. Biol. Chem., LXVI, 1925.

(11) FRAPS, G. S.—Availability of Phosphoric Acid of Soil. Jour. Amer. Chem. Soc., XXVIII.

(12) GRACIE, KHALIL AND ENAN.—An Analysis of the Factors Governing the Response to Manuring of Cotton in Egypt. Min. Agr., Tech. Bull. 152. Cairo. 1935.

(13) HEDLEY AND BEATER.—Absorption of Plant-Foods by Sugar Cane. Proc. Anl. Cong. Sou. Af. Sug. Technols. Assn., VII, 1933.

(14) KERR. H. W.—Farm Fertility Trials. Qnslnd. Bur. Sug. Expt. Stas., Farm Bulls. 1 and 3, 1931 and 1932.

(15) KLINGE, GERARDO.—Politica de Irrigacion. La Vida Agricola, XII, 1935.

(16) LEE, H. ATHERTON.—Annual Reports of Director of Resch. Proc. Anl. Conv. Philipp. Sug. Assn., 1928-30.

(17) DO. —Fertilizer Constituent Tests. Sug. News, X. pp. 1-4, 1929.

(18) LOPEZ DOMINGUEZ. F. A.—Sugar Cane Soil and Fertilizer Research in Peru. Proc. Cong. Int. Soc. S. Cane Technols., IV, Bul. 78. S. J., 1932.

(19) MAZÉ, P.—Influence, sur le Développement de la Plante, des Substances Minérales Résidus d'Assimilation. Compte Rendu, CXXVIII, 1899.

(20) MARTIN, J. P.—Sugar Cane Growth in Nutrient Solutions. Haw. Pltrs. Rec., XXXIX, No. 2, pp. 79-96, 1935.

(21) McALLEP AND BOMONTI.—Haw. Pltrs. Rec., XXVI, 136, 1922.

(22) McCOOL AND WELDON.—Effect of Sodium Nitrate on Composition of Expressed Sap. Jour. Amer. Soc. Agron., XXII, 1930.

(23) McGEORGE. W. T.—Absorption of Fertilizer Salts by Haw. Soils. Haw. Expt. Sta. Bull. 35.

(24) DO. —Study of Phosphates in Sugar Soils. H.S.P.A. Expt. Sta. Bul. 47, 1923.

(25) DO. —Influence of Silica, Lime and Soil Reaction on Availability of Phosphates. Soil Sci., XVII. 1924.

(26) McNAUGHTON, E. J.—Conocimiento Cientifico de la Nutricion de Vegetales. La Hacienda., XXX, pp. 365-8, 1935.

(27) MITSCHERLICH, E. A.—Physical Properties of Soils and Crop Yields (Trans. Tit.). Publ. Inst. Belge Amelior. Betterave, III. No. 3, pp. 93-102, 1935.

(28) MOIR, W. W. G.—The Plant Food Problem. Proc. 9th Anl. Mtg. Assn. Haw. Sug. Technols. Hnlu. 1930.

(29) DO. —Hawaiian Soils and Fertilizer Research. Cong. Intl. Soc. S. Cane Technols., IV, Bull. 94. S. Juan. 1932.

(30) O'NEAL, HURST AND BREAUX.—Fertilizer Requirements of Sugar Cane on "Sandy Land". Sug. Bull., XII. No. 11, pp. 3-5. N. Orlns., 1st. Mch., 1935.

(31) ROCHE, R.—Report on Soil Work from Egypt. Cong. Intl. Soc. S. Cane Technols., IV, Bull. 109, 1932.

(32) ROSENFELD, ARTHUR H.—Ensayos con Abonos. Rev. Indstl. y Agra. Tucuman, II, 1911, and V, 1915.

(33) *do.* —La Estacion Experimental de la Sociedad Nacional Agraria de Peru. Lima, 1926. *Ibid* de Java. Bol. Un. Panamericana, No. 68. Wshgtn., 1930.

(34) *do.* —Results of Some Co-operative Fertilization Tests. Sug. Bull. VI, 15, 1928 ; VII, 9, 1929 ; VIII, 11 and 16, 1930 ; IX, 9 and 18, 1931. Fertilizer Experiments in Louisiana. Intl. Soc. Sug. Cane Technols., IV, Bull. 95. Sn. Juan, 1932.

(35) *do.* —Wasteful Sugar Cane Fertilization. Intl. Sug. Jour., XXXV, 1933.

(36) ROSENFELD, ARTHUR H.—Optimum Sugar Cane Planting Date in Egypt. Min. Agr. Tech. Bull. 156, 1935. The Spacing of Sugar Cane in Egypt — and Elsewhere. *Ibid*, 164, 1936.

(37) *do.* —The Manurial Requirements of Sugar Cane in Egypt. *Ibid*, 173, 1936.

(38) RUSSELL, E. J.—Plant Nutrition and Crop Production. Univ. Cal. Press, 1926.

(39) SAINT, S. J.—Reports of Agr. Chemist. Repts. Dept. Sci. and Agr. Barbados, 1928–31. Manurial Experiments on Sugar Cane. 1928–1932. Agric. J. Barbados, Oct., 1932.

(40) SPENCER, G. L.—Handbook for Cane-Sugar Manufacturers. N.Y., 1917 *et seq.*

(41) STUBBS, W. C.—Cultivation of Sugar Cane. N. Orlns., 1900.

(42) TURNER, P. E.—Manurial Experiments with Sugar Cane. Trop. Agr., IX, p. 177, 1932, and X, p. 60, 1933.

(43) VANSTONE, E.—Available Phosphate in Soils. Jour. Agr. Sci., XV, 1925.

(44) VERRET, J. A.—Effect of Phosphoric Acid and Potash on Quality of Cane. Haw. Pltrs. Rec., XXVII, 1923.

(45) WILLIAMS AND FOLLETT-SMITH.—Field Experiments with Sugar Cane. Br. Guiana Dept. Agr. Bull. 1, 1933.

List of Technical Staff of the Plant Breeding Section

DR. LAWRENCE BALLS.
DR. J. TEMPLETON.
DR. ARTHUR H. ROSENFELD.
DR. J. PHILP.
MR. BROWN.
ARMINAC BEDIVIAN EFF.
MOHAMED MOHAMED EL DEEB EFF.
MAHMOUD FAYEK EFF.
MOHAMED ABDALLAH ZAGHLOUL EFF.
HUSSEIN SABET EFF.
MOHAMED SAID ABOU EL ATA EFF.
MOHAMED ABDEL AZIZ EL KOCHEIRI EFF.
ABD EL HAMID GALAL MIHREZ EFF.
MAHMOUD GAWHAR EFF.
DR. MOHAMED ALY EL-KILANI EFF.
ABD EL HAMID SWELEIM EFF.
AHMED MOUNIR EFF.
ABD EL GHAFFAR SELIM EFF.
ALBERT WENSTEIN EFF.
YOUSEF SHABETAI EFF.
MOHAMED BADR EL DIN EFF.
MOHAMED AFIFI HUSSEIN EFF.
RIAD NEGUIB EFF.
AHMED YOUSSEF EFF.
MOHAMED MAHMOUD SALEH EFF.
MAHMOUD FAHMY EL-KATEB EFF.
MAHMOUD ABD EL BAKI EFF.
AHMED ZAKI ABOU EL-NAGA EFF.
FAWZI SAWIRIS BASTA EFF.
SELIM NAZIF EFF.

Manurial requirements can be established only by field experiments.

Govt. Press 12,792–1935–865 ex.

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

Technical and Scientific Service
Botanical Section
BULLETIN No. 195

SUGAR CANE PLANTING EXPERIMENTS 1933-1937

BY

ARTHUR H. ROSENFELD,
Government Sugar Cane Technologist

(Recommended for publication by the Publications Committee of the Ministry of Agriculture, which is not, as a body, responsible for the opinions expressed in this Bulletin)

Government Press, Cairo, 1939

Government Publications are on sale at the "Sale Room," Ministry of Finance. Correspondence relating to these publications should be addressed to the "Publications Office," Government Press, Bulâq, Cairo.

Price - - - - - - - - - - P. T. 7.

Contents

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

Sugar Cane Planting Experiments, 1933–1937

INTRODUCTION

The three planting factors considered in the present Bulletin—time of sowing, optimum spacing and type of seed material—are fundamental to a successful economic outcome from the cultivation of all annual crops under any environment. With sugar cane, the value of which depends not only on the tonnage produced but also in large manner on the quantity of sucrose therein contained, which is in turn vitally influenced—particularly in the subtropics—by the length of the growing season and the environmental conditions tending to rapid ripening in a necessarily early crop season, these considerations assume unique importance.

Indeed, in all subtropical countries, the production of satisfactory tonnages of cane of good sugar content is a race against time, for sugar cane is a plant which normally requires far more time for proper development and maturity than is available where growth is inhibited or the cane destroyed by low temperatures. Provided, however, that the cane has had a growing season of sufficient length for reasonably good physical development, these same falling temperatures in the autumn and early winter, if combined with decreasing supplies of moisture and available nitrogen, should induce an early ripening and, as demonstrated by the results of the experiments discussed in the following pages, enable the Egyptian planter to produce crops of a quantity and quality comparing very favourably with those of tropical cane-growing regions.* Since, however, our growing season is, as pointed out above, rigorously limited by Nature and underdeveloped cane cannot, as in the Tropics, be left to add tonnage and sucrose through another season, it is evident that everything that can be done to utilize this curtailed growing season to the fullest extent will materially enhance the probabilities of eventual success at harvest time. Obviously, since we cannot prolong the developmental period when Nature limits growth at the end of the season, we must plant our cane early enough to permit it to take advantage of the very earliest "growing" weather in the spring.

* ROSENFELD, ARTHUR, H. — Egypt as a Sugar Producer. Address before the South African Association for the Advancement of Science. Durban, May, 1937.

As to spacing, it is evident that for each type of plant, soil and climate there must necessarily exist a theoretical maximum of agricultural yield obtainable. In other words, each soil type in any climate should be capable, under ideal conditions, of producing an optimum crop of, let us say well developed sugar cane for example, and this maximum can be obtained only under optimum conditions of climate, moisture, food supply and cultivation. Likewise, this optimum crop can be obtained only by means of such an ideal spacing of the plants as will allow each stool to attain its optimum development and each unit of area to produce the largest possible number of well developed canes. Hence, it is logical that too small a space between our cane rows may result in too large a number of subnormally developed canes, while excessively wide spacing may produce splendid individual specimens, whose reduced numbers will not only fail to yield the tonnage obtainable from the theoretically ideal quantity of plants of normal development, but will vastly stimulate the continuous production of suckers (bull shoots), with the consequent difficulty of harvesting canes of any reasonable average age or sugar content. The present writer* has frequently emphasized the fact that in subtropical regions the harvesting of a large proportion of late *mamones*, however well developed they may be physically, can be just as disastrous in its effect on average sucrose and purity of the cane as unseasonably late planting of the fields.

The Egyptian planter long ago arrived empirically at the optimum spacing of his cotton fields as later determined by Drs. Lawrence Balls† and J. Templeton‡ and our investigations indicate that he has just as unerringly established the proper spacing for sugar cane.

Since in most tropical countries the upper portion of the cane stalk is largely employed for seed, we have conducted at Kom Ombo an experiment in which only the extreme tops, usually discarded at harvest, were employed as planting material, as in some similar trials conducted years ago in Argentina §. Although the experiment was largely of a demonstrational nature and only the extreme tops were employed, the results are sufficiently suggestive to warrant the initiation of new trials in which the upper third of the stalks, instead of only the tender tops, will be compared as planting material with the entire stalks usually employed in Egypt.

* How Old is Ten-Months-Old Cane ? Facts about Sugar. XX, 1935.

† Analysis of Agricultural Yield. Phil. Trans., B., Vols. 206, 1915-1916, and 208, 1918.

‡ Watering and Spacing Expts. with Egyptian Cotton. Min. Agr. Tech. Bull. 112, 1932.

§ Rosenfeld, Arthur, H.—Tops vs. Whole Canes for Planting. Sugar. N.Y., Jan., 1918.

CHAPTER I

The Optimum Sugar Cane Planting Date in Egypt

In a bulletin under this title published in 1935 it was stated that in all subtropical countries the production of high tonnages of good-quality cane is a race against time, since the growing season is rigorously limited by Nature and underdeveloped cane cannot, as in the Tropics, be left to add tonnage and sugar content during another season*. Experiments carried out in 1933-1934 at Mataana and Mallawi, wherein cane was planted in successive months, from January to May inclusive, indicated that the period from mid-February to mid-March is the optimum one for cane planting in Egypt, and pointed to the categorical conclusion that the planter who waits until the middle of May (after taking off his *shitwi* crops) to sow his cane will crop several hundred qantars of cane per feddan less than he can obtain, by arranging his rotations in such a manner as to plant during the established optimum period.

If the differences in yields obtained in the first-year cane were mainly due to the time of plantation and, hence, varied directly with the length of the growing season †, then the second-year crops, with identical growing periods, should show no such marked variation in production. Such proved to be the case when the second-year crop from the Mataana experiments was harvested on February 21, and that of Mallawi on March 6 and 7, 1935. In neither experiment did replications reveal any statistically significant differences in either yield or quality of cane, although in both experiments there was a consistent trend towards a slightly lower field return from the plots planted later in the season two years before, indicating a more firmly established stand of cane from the earlier plantings. The condensed figures for the two crops at Mallawi in Table I clearly show these trends.

* Rosenfeld, Arthur, H.—Ministry of Agriculture, Tech. and Sci. Serv., Bull. 156.

† L. D. Cleare in discussing the effect of late tillering on cane population in British Guiana (Agr. Jour, VIII, p. 80, June, 1937), concludes that "it is evident that the effect...... must be that at the time of reaping although a field may be considered mature, there is a considerable proportion of stalks which are immature, the practical outcome of which is poorer juice and lower yields".

TABLE I—THE FIRST MALLAWI MONTHLY PLANTING EXPERIMENT

Planted on 15th of	First-Year Cane—1934(1) Qantars per Feddan		Second-Year Cane—1935(2) Qantars per Feddan	
	Total	Less than Feb.	Total	Less than Feb.
February	1,064	—	960	—
March	1,004	60	954	6
April	910	154	919	41
May	658	406	900	60
AVERAGE	909	155	933	27

(1) Harvested March 11 to 13. (2) Harvested March 6 and 7.

Little comment on these figures is necessary. While in the first year results each decrease in yield as the plantings were made later was highly significant (*see* detailed figures in Bull. 156) and became increasingly so with each month's delay in sowing in the second-year cane, even though there is the slight trend above mentioned, in no case are the yield difference statistically significant. It should be mentioned in this connection that in the second-year cane the variations amongst the individual replications of each series were wider than in the first-year crop, hence the experimental error and degree of significance were correspondingly raised. However, it will be observed that the largest decrease in yield from the second-year cane is identical with the smallest decrease in the first-year cane.

NEW EXPERIMENTS

While the results from the original experiments were very conclusive indeed, it is recognized that they applied strictly to the soil types employed and to the climatic conditions prevailing during the particular period they were under way. Hence, it was decided to duplicate both series on distinct soil types, laying out new trials at Mallawi and Mataana in alternate years.

The *Mallawi experiments* were located on a fairly light loam of apparently quite uniform texture, which had not been planted to cane for several years. It was well plowed and cross-plowed with a tractor on January 13 and 25, 1935, respectively and levelled on the first of February. The *hods* were divided on Feb. 9

and the land ridged and laid out into sixteen plots, according to the accompanying plan, on subsequent days, all receiving an application of calcium superphosphate (16 %, P_2O_5) at the rate of 200 kg. per feddan. Wet planting with *P.O.J. 105* seed was carried out in four plots on the 15th of each month from February to May inclusive.

All plots received three fassings as conditions warranted, the February and March plots receiving the final one at the end of May and the later planted ones only on July 10. In addition to the planting waterings, the February and March plots were irrigated 19 times, the April planting 17 and the May ones but 14 times. The final watering was given on February 18, 1936 — only 3 ½ weeks before harvesting began on March 14. All plots received nitrate of lime (15 ½ % nitrogen) at the rate of 300 kg. per feddan in three doses, the final one for the May planting necessarily being given very late in the season.

The differences in height and development between the February and March plots were apparent into May, while on July 22, the April plantings were still evidently behind the earlier plantings and the May plots most notably so. At the end of the growing season not a great difference in stand and height could be noted between the plots of the first three months' planting but the May sowings were distinctly inferior to the others in population and vigour right up to crop time, the middle of March.

Harvesting and milling procedure at both Mallawi and Mataana were exactly as described for the earlier experiments, and our sincere appreciation is again expressed to the gentlemen mentioned in Bulletin 156 for their intelligent and painstaking co-operation which enabled us to carry out every detail of control as planned. The results of the second experiments at Mallawi are detailed in Table II, along with average figures for the first-year crops in two trials. Analytical data are omitted for the sake of clarity of presentation, since these showed absolutely no statistically significant differences in cane quality due undoubtedly to the long ripening season and exceptionally open winter of 1935-1936.

TABLE II.—SECOND MONTHLY PLANTING EXPERIMENT AT MALLAWI HARVESTED MARCH, 14 AND 15, 1936

Planted 15th of	Plots (1/6th Feddan)	Kg. Cane per Plot	Qantars per Feddan		% Increase over May	Averages for 1934 and 1936 Experiments Qantars Cane per Feddan		% Increase over May
			Total	Less than Feb.		Average	Less than Feb.	
February	A—1	8,020	—	—	—	—	—	—
"	A—7	8,380	—	—	—	—	—	—
"	A—10	9,230	—	—	—	—	—	—
"	A—16	9,010	—	—	—	—	—	—
	February Average ...	8,660	1,144	—	27	1,104	—	42
March	B—2	7,410	—	—	—	—	—	—
"	B—8	8,210	—	—	—	—	—	—
"	B—11	8,460	—	—	—	—	—	—
"	B—13	7,856	—	—	—	—	—	—
	March Average	7,984	1,055	89	17	1,030	74	32
April	C—3	7,320	—	—	—	—	—	—
"	C—5	7,970	—	—	—	—	—	—
"	C—12	8,190	—	—	—	—	—	—
"	C—14	8,060	—	—	—	—	—	—
	April Average	7,885	1,042	102	16	976	128	25
May	D—4	5,870	—	—	—	—	—	—
"	D—6	7,520	—	—	—	—	—	—
"	D—9	6,690	—	—	—	—	—	—
"	D—15	7,170	—	—	—	—	—	—
	May Average	6,813	900	244	—	779	325	—

While uniformily higher yields were given by all plots in the 1936 crop, the trend of the results to lower yields with shortened growing season was remarkably similar to that shown by the 1934 figures, as illustrated by the curves on the accompanying graph. Again the absolute necessity for optimum results of terminating planting operations not later than the middle of March is strikingly emphasized by these figures. The yield of 900 qantars per feddan from the plots planted in May is exceptionally good for Minya Province, but the February plots have produced 27 % more cane and the March ones 17 % more, again indicating that if planting is more generally carried out at the optimum time in this northerly cane region, the tonnage obtained should compare very favourably with those of the better situated zones to the south. The increase in yield of the February plots over those planted in May averages about 42 % for the first-year crops.

The *Mataana experiments* of 1936-1937 were located in the *Kharaga* section on about the poorest soil type of the Ministry of Agriculture Farm* a weak, irregular (chemically and physically), over-compact clay, which was in marked contrast to the fertile fairly light loam of quite uniform texture on which the first series of experiments were made at Mataana. Cane had not been planted in this field for many years. The preceding crop was *ful* (beans).

In laying down the experiments on this very poor type of soil, it was with the full realization that its extreme irregularity would probably make the experimental error assume such a large proportion as to render the results incapable of proper statistical analysis, since, as Gracie, Khalil and Enan have aptly pointed out in their " Analysis of Factors Governing Response to Cotton Manuring in Egypt " †, the outstanding feature of trials on such soils is frequently " that the variation due to error is so large that the treatment effect is not statistically significant and there is in fact no point in doing the experiments ". Inasmuch, however, as these experiments are to a large extent demonstrational and some scepticism at the striking results from the first series had been evinced by neighbouring planters on account of the fact that they had been carried out on soils considerably better in quality than the average of the district, it was decided to select a type decidedly poorer than the regional average for the 1936–1937 experiments and then make the 1937–1938 series on an intermediate soil type (which is now being done at Mataana).

* The thanks of the writer are due to Moufattish Ali Fouad, in charge of the Mataana Farm, for his untiring co-operation in all phases of the experimental work.

† Egyptian Min. Agr. Tech. Bull. 152, 1935.

Preparation, lay-out and planting of the plots were practically identical to the corresponding operations above described for the Mallawi 1935–1936 experiments, except for the fact that dry planting was practised at Mataana, with the *bougha** (irrigation just after planting) usually following the next day. As at Mallawi, too, all plots received three fassings (hoeings) as conditions warranted, the February and March plantings receiving the final one on June 21, 1936, the April sowings on first July and the last-planted plots not until the end of the month. The February plantings were irrigated 23 times, each successive planting receiving one watering less. The final watering was given on January 15, 1937, almost seven weeks before harvesting of the experiment on March 3, 1937. All plots received nitrosulphate of ammonia (26 % nitrogen) at the rate of 300 kg. per feddan in three equal doses, the final application to the February and March plantings being made on the satisfactorily early date of June 22 and that to the April sowings on July 3, while it was again the end of that month before the last manure could be given to the May plots.

Despite considerable irregularity in development due to the aforementioned soil variability, in general a height difference between the plots planted in February and March could be noted into May, while in the middle of July it was apparent that, on the whole, the April plantings were still behind the earlier sowings and the May ones generally inferior to the April ones. While these notable differences became less apparent toward the latter part of the growing season, Moufattish Ali Fouad was still able to report in November that the height of the cane in the various plots varied from 2 ½ to 3½ metres "according to date sown".

The results of the harvesting on March 3, 1937, are detailed in Table III, along with average figures for the second series of experiments at both Mataana (1937) and Mallawi (1936).

As feared from the evident soil variability in the *Kharaga* field where these experiments were laid out, none of these results have any statistical significance, but the general *trend* is in the direction of previous experiments in time of planting on more uniform soil types, hence they may safely be considered as confirmatory at least. The February plantings show definitely better cane yields and slightly better sucrose in cane than later planted plots, the May planted cane showing a distinctly lower *Richesse* than any of the earlier sowings.

---

* Egyptian Min. Agri. Tech. Bull. 152, 1935.

TABLE III.– SECOND MONTHLY PLANTING EXPERIMENT AT MATAANA HARVESTED MARCH, 3 1937

Planted 15th of	Plots (1/6th Feb.)	Kg. Cane per Plot	Qantars per Feddan		Richesse	Averages for 2nd Expts. at Mataana and Mallawi. Qantars Cane per Feddan		% Increases over May
			Total	Less than Feb.		Average	Less than Feb.	
February	A — 1	6,590	—	—	14·75	—	—	—
„	A — 8	7,840	—	—	14·48	—	—	—
„	A — 11	9,820	—	—	15·14	—	—	—
„	A — 14	7,760	—	—	14·33	—	—	—
February Average		8,003	1,069	—	14·68	1,107	—	18
March	B — 2	6,980	—	—	14·96	—	—	—
„	B — 5	8,900	—	—	13·57	—	—	—
„	B — 12	7,730	—	—	14·98	—	—	—
„	B — 15	5,950	—	—	15·01	—	—	—
March Average		7,390	987	82	14·63	1,021	86	9
April	C — 3	6,670	—	—	15·04	—	—	—
„	C — 6	6,560	—	—	14·95	—	—	—
„	C — 9	7,930	—	—	13·90	—	—	—
„	C — 16	6,110	—	—	14·59	—	—	—
April Average		6,818	911	158	14·62	977	130	4
May	D — 4	5,450	—	—	15·01	—	—	—
„	D — 7	9,510	—	—	14·49	—	—	—
„	D — 10	7,670	—	—	13·40	—	—	—
„	D — 13	6,610	—	—	12·98	—	—	—
May Average		7,310	976	93	13·97	938	169	—

CONCLUSIONS

A consideration of the averages for the second series of experiments at Mataana and Mallawi will probably give a better picture of what may be expected from plantings of cane ranging from the apparently optimum period between the middle of February and March to the definitely lower expectancy period represented by the May plantings. These follow identically the same trend shown by the results from the earlier series of experiments, but to a lesser degree. The conclusions are evident—maximum yields of sugar cane will always be obtained under any set of Egyptian conditions when sowing is carried out from mid-February to mid-March. The percentage gain over May-plantings becomes distinctly smaller as the growing season is shortened by later plantings.

These conclusions are most strikingly reinforced if the results of the first-year cane crops of the two series of ridging experiments at Mallawi, discussed in the chapter on cane spacing in this Bulletin are studied from the standpoint of time of planting in each series. The 1933–1934 and 1935–1936 distance experiments are duplicates in every sense—the same randomized layout on very similar soil types and almost identical cultural treatment throughout—except that the earlier series was not planted until May 9, while the second series was laid down on March 18. Table IV shows the average figures for the respective first-year crops (both were harvested in mid-March).

TABLE IV.—EARLY VS. LATE PLANTING IN THE MALLAWI RIDGING EXPERIMENTS

(*First-Year Canes*)

Crop Year	Planted	Qantars Cane per Feddan		Chemical Data			Kg. Sugar per Feddan	
		Yield	% Increase	Richesse	Purity	Glucose Ratio	Yield	% Increase
1933–1934	May 9	837	—	10·82	75·5	10·4	2,708	—
1935–1936	March 18	1152	38	12·82	83·7	5·3	5,849	16

Certainly the greater part of the enormous increase in yield of 315 qantrers of cane and *over three tons of sugar per feddan* of the 1936 crop over that of 1934 must be attributed to the more optimum time of planting—as determined by our previous experiments—of the second series of distance tests. In fact, these comparative yields are in line with the trends shown in the first monthly planting experiments at Mallawi, as found in Table I. Comparing the yields for March and May plantings therein set forth, we obtain the picture shown in little Table V.

TABLE V.—THE MALLAWI MONTHLY PLANTING EXPERIMENT

(*1933-1934*)

Planted 15th of	Qantars Cane par Fedden		Kg. Sugar per Feddan	
	Yield	% Increase	Yield	% Increase
May	658	—	2,402	—
March	1,004	53	3,928	64

Here it is seen that the March-planted cane yielded 346 qantars of cane and over 1 ½ tons of sugar per feddan more than the later planted plots.

In our previous Bulletin* on this subject a letter was published from Director Demulling of the Abu Kurkas Sugar Factory, giving the comparative analyses in January, 1934, of canes planted on the Mallawi Farm in March, April and May, the pertinent figures of which are set forth in Table VI.

TABLE VI.—ANALYSES AT ABU KURKAS OF CANE OF VARYING AGE

Planted in	Richesse (Sucrose and Cane)	Purity	Glucose Ratio (Reduct. % Sucrose)
March	13·72	87·1	4·0
April	11·34	84·1	9·5
May	10·62	79·3	10·1

* Tech. Bull. 156, p. 5.

We can probably best summarize our own conclusions on the planting date experiments in general by quoting M. Demulling's remarks on the above investigations :—

" The cane planted at the proper time is of much superior quality to that tardily sown. Furthermore, the canes planted in March are longer and of better girth than those sown in April and May. From these two facts it must be concluded that timely planting is of greater value to both planter and manufacturer. The industry would profit materially if all cane planters were informed of these results."

CHAPTER II

Sugar Cane Spacing Experiments

In technical Bulletin No. 164* of the Ministry of Agriculture consideration was given to six large-scale replicated cane spacing experiments at Mallawi, Mataana and Kom Ombo and a detailed analysis was made of the individual and collective crop data for the first-year cane harvested in 1934 and the second-year crop of 1935. The conclusion reached was that these figures furnished no reason for changing in either direction from the practically standard system in Egypt of planting nine rows of cane per two qasabas (about 80 cm. between the rows) which has been empirically arrived at by the fellah with the same uncanny accuracy, with which he gradually developed an optimum spacing for his cotton fields.†

The present paper deals with the third-year cane of the six original experiments and the first two years of a new series of experiments started at Mallawi in 1935.

The writer wishes to acknowledge his indebtedness for whole-hearted and intelligent co-operation throughout the many details of these experiments to Secretary-General, Hussein Bey Enan (who was Director of the Agronomic Section of the Ministry during the early years of these trials), the present Director, Abdel Fattah Noor Bey and Inspectors, Hassan Ahmed Khalifa, Ali Fouad and Mohammed Mahmoud, the two latter in charge of the Mataana and Mallawi, respectively, farms.‡

* ROSENFELD, ARTHUR. H.—The Spacing of Sugar Cane in Egypt—and Elsewhere. Cairo, 1936.

† TEMPLETON, J.— Watering and Spacing Expts. with Cotton. Min. Agr. Tech. Bull. 112, 1932.

‡ The writer also wished to acknowledge the excellent assistance rendered by Dr. Mohammed Aly el-Kilany of the Botanical Section of the Ministry and his assistants Selim Nazif Eff., H. Naggar Eff. and Rashed Moukhtar Eff. and to emphasize the fact that, without the experienced suggestions and enthusiastic co-operation of Directors, Hughes Naus of the Ermant Sucrerie, Demulling of Abu-Kurkas and Favre of Kom Ombo, the securing of the very complete and reliable chemical data would have been impossible and the results of these experiments much less valuable.

GENERAL EXPERIMENTAL PROCEDURE

In all cases the variety of cane employed was Egypt's present standard, *P.O.J. 105**. A typical randomized layout for the spacing experiments is shown in the frontispiece of the aforementioned Technical Bulletin No. 164. As pointed out in that Bulletin, the area of four qirats, or just one-sixth of an acre, for the individual replications has been adopted as a standard in all of our experiments, since a plot of this size produces sufficient cane for convenient handling at the factories without complicating or unduly slowing down their operation and permits of all the cane from each replication being ground and thus eliminating the complicated and, at best, highly hypothetical factor of obtaining " representative samples ".

The harvesting procedure for our experiments has also been standardized. A pre-determined number of plots is cut each day. Workmen are concentrated in one plot at a time and the cane from that replication loaded on to one troop of camels or specified Decauville railway cars (at Kom Ombo) before any cane is allowed to be loaded from other plots. No plot is ever left partially loaded overnight, *i.e.* the crop from each replication is always loaded into cars and shipped to the sugar factory the night after harvesting, so that all data be comparable. The factory managers not only gave of their counsel as regards organizing and handling the shipments, but each assigned a special assistant to receive, check and weigh trains of experimental cane and supervise the milling, juice sampling and analyses, etc. To their great credit it should be noted that there has hardly been a hitch in all the quite complicated routine of handling a great bulk of large samples running into thousands of tons of cane—an eloquent testimony to the efficiency of their organizations. In order to reduce chances of confusion to a minimum, also, no other than the experimental cane is shipped from the Ministry Farms while harvesting of the experiments is in progress.

THE ORIGINAL MATAANA AND MALLAWI EXPERIMENTS

Both of the original experiments were located on fairly light loams of apparently quite uniform texture on the respective Ministry of Agriculture Farms.

* Vide Rosenfeld Arthur H. " Tonnage Tests of Some Imported Sugar Cane Varieties ". Min. Agr. Tech. Bull. 168, Cairo, 1936.

At Mataana, the second-year cane was harvested the 22nd of February, 1935, and the first water was given to the stubbles a month later—some four weeks earlier than in the previous year. A second irrigation was made a fortnight later, and during the last week of April the middles were thoroughly plowed out, the plot borders reconstructed, etc.—again considerably in advance of the period at which cultivation was started in these plots in 1934. The first application of manure (100 kg. of nitrosulphate of ammonia per feddan) was made the first of May, coincident with the third watering, the second and third manurial applications at the same rate being given on May 22 and the first of July, respectively. 11 plots received a total of 27 irrigations, the final one being on January 17, 1936—only two weeks before they were harvested the last of that month. Due to the much inferior stand of the third-year as compared with the second-year cane in which fassing was unnecessary, the rows were hoed the middle of June. No consistent differences in stand, height or vigour of the cane planted at varying distances could be detected at any time during the year.

At Mallawi the third-year cane received its first watering the middle of April, 1935, and on the 25th of that month superphosphate of lime was applied to all plots at the rate of 100 kg. (16 % P_2O_5) per feddan, the middles plowed out and the rows fassed. In addition to the superphosphate, all plots received 300 kg. of nitrate of lime (15 ½ % nitrogen) per feddan, in three equal applications. A second fassing was given the last week in May and a final cultivation on June 10, 1935. Fifteen irrigations were made, the final one at the end of November, 1935, thus permitting of optimum ripeness of cane when cropped on March 10, 1936.

Some Incidental Observations on Late Irrigation Applications.—The second-year cane in these experiments received its last irrigation over two months later than this third-year cane, and a glance at the chemical analysis as given in Bulletin 164* serves to show the enormous difference in quality between the late-irrigated cane, cropped in 1935, and that of the third-year cane to which no late applications of water were made in 1936, as shown in Table VIII of this Chapter. If we average the figures for each year, we obtain the following striking comparison.

* Table XI. p. 27.

TABLE VII.—EFFECT OF LATE IRRIGATIONS ON CANE QUALITY AT MALLAWI

Crop	Age of Cane	Irrigation Discontinued	Qantars Cane per Feddan	Richesse (Suc. % cane)	Purity	Glucose Ratio (Gluc. % Suc.)	Kg. sugar per Fed.
1935 ...	2nd Year	Early February...	1,008	11·84	79·4	8·1	4,121
1936 ...	3rd "	End November ...	1,055	13·58	85·0	5·3	5,925

In discussing the 1934-1935 results in Bulletin 164*, after mentioning that fourteen waterings were given to the second-year spacing experiments, *the final one not until the beginning of February 1935*, the writer remarked :—

"Again it is probable that the comparatively low sucrose and purity of the Mallawi cane (and the glucose ratios some three times higher than the earlier harvested second-year cane at Mataana) shown in Table XI may be partially due to the late application of irrigation water."

This tentative conclusions would appear to be most strikingly justified by the above little Table VII, as also the advantages in water effeciency, which may be obtained by reducing the intervals between irrigations so as to bring all waterings into the warm weather *growing season* of the crop. There is practically no cane growth, as opposed to *ripening*, in the winter months and, hence, very little need of additional water during that period. The third-year cane received one more watering than the second-year in these experiments, but the intervals were so altered as to throw all of them into the period when maximum returns in development could be obtained from all applications. The *writer is convinced that most of the expense of winter cane irrigation is a dead loss to the Egyptian planter*, resulting, as in the case of late and excessive fertilizer applications, only in lower *quality* without any corresponding increase in *quantity* of cane produced per feddan. Once again, " a pound saved is a pound gained ".

In this case we have the extraordinary result of third-year cane producing 1 ⁴⁄₅ tons more sugar per feddan than did the quite good second-year crop—an increase of 88%, of which a very large part must be attributed to the more efficient timing of water applications. These are significant figures indeed.

* Page 25.

The detailed average results of the third-year harvest of the Mataana cane at the end of January and of the Mallawi experiment the middle of March, 1936, together with those for the three crops at both farms, are found in Table VIII.

TABLE VIII.—ORIGINAL RIDGING EXPERIMENTS AT MATAANA AND MALLAWI

Number of Ridges per 2 Qasaba (7·1 M.)	Qantars Cane per. Feddan: 3rd-Year Cane 1936	Qantars Cane per. Feddan: Average of 3 Crops	Purity	Richesse	Glucose Ratio (Gluc.% Suc.)
3rd-Year Cane. *I.—Mataana* (Harvested I—30–36)					
8 (90 cm.)	949	1,008	13·86	86·0	2·6
9 (80 „)	929	1,019	13·89	85·9	2·6
10 (70 „)	960	1,039	14·17	86·7	2·5
3rd-Year Cane. *II.—Mallawi* (Harvested III—12–36)					
8	1,046	954	13·45	84·8	5·7
9	1,048	977	13·98	85·0	5·3
10	1,070	969	13·31	85·1	5·0
III.—Annual Averages for the Combined Experiments (6 Crops)					
8	998	981	12·95	82·7	5·7
9	989	998	13·09	82·8	5·6
10	1,015	1,001	12·85	82·8	5·9

The third-year results at both Mallawi and Mataana show that the narrowest spacing has produced slightly the best results, as in the case of the second-year cane*, but the differences are so small

* *Vide* again Table XI on page 27 of Tech. Bull. 164.

(the extreme range in each case is one of less than 1½ tons of cane per feddan) as to fall well within the experimental error, and are, hence, by no means statistically significant, *except as again indicating no economic advantage in altering the standard Egyptian cane spacing of nine rows per two qasabas.* The averages for the six crops (Section III of Table VIII) show an insignificantly small increase in yield of cane (the extreme range between the 90 cm. and 70 cm. middles is of a magnitude of less than a ton of cane per acre, while the advantage of the narrowest spaced rows over the normal nine rows per two qasabas is less than a seventh of a ton) as the spacing between the rows becomes narrower, while the normal spacing has given juices of the highest quality, but again by a margin so small as to be statistically of absolutely no significance.

THE KOM OMBO EXPERIMENTS

As pointed out in Bulletin 164, these experiments were originally laid out early in 1933 in four distinct and widely scattered sections embracing soil types from the best to the worst on this extensive property. At *Sabah Gebli* and *Kom Ombo Bahari* the experiments were on very fertile and homogeneous silt loams, the former being a bit superior in homogeneity, although both are first-class lands. The *Raghama Shark* soil is a fertile, homogeneous clay loam, while the experiment at Abbassia was purposely placed on one of the poorest soil types of the plantation, an irregular (chemically and physically) over-compact clay of below average fertility for the state. Acknowledgement is again due to Moufattish S. Mezrahi * of Kom Ombo and to Director-General René Bey Cattaui and M. Simon Zagdoun of the Cairo Office for their interested and constructive co-operation during the whole course of these experiments.

The cultivation of the third-year cane during 1935 was along practically the same efficient lines described in Tech. Bull. 164 for the preceding years, being initiated at an optimum early date so as to allow of a maximum growing season. In all cases the stand of the third-year cane has deteriorated considerably, compared with earlier crops, as indicated by the 1936 crop figures in Table IX, altho comparative results in each experiment were along very similar lines to those obtained with both first and second-year cane and the small differences in yields similarly fall short of statistical significance.

* M. Mezrahi also kindly supplied the photographs illustrating this Bulletin.

Table IX.—Ridging Experiments at Kom Ombo Condensed Results of the Four Experiments

Number of Ridges per 2 Qasabas (7·1 Met.)	Qantars Cane per Feddan		Richesse (Suc. % Cane)	Purity	Glucose Radios (Red. % Sucrose)
	3rd-Year Cane	Average of 3 Crops			
3rd-Year Cane. *I.—Kom Ombo Bahari* (Harvested II—13 and 14-36)					
8	941·07	1063·39	13·95	84·5	3·4
9	991·12	1128·74	14·10	85·1	3·6
10	924·60	1088·83	13·84	84·2	3·8
11	939·21	1081·68	14·00	85·0	3·4
3rd-Year Cane. *II.—Ablassia* (Harvested II—9 and 10-36)					
8	819·88	916·03	13·74	84·7	3·6
9	882·62	975·77	13·28	83·6	4·3
10	892·68	998.79	13·65	84·9	4·3
11	905·00	1030·63	13·33	83·7	4·4
3rd-Year Cane. *III.—Sabah Gebli* (Harvested I—6 and 7-36)					
8	962·60	1112.98	12·65	82·4	6·1
9	896·78	1067·79	12·82	83·1	5·9
10	877·27	1056·94	12·89	82·9	5·6
11	905·64	1084·07	12·41	81·7	6·3
3rd-Year Cane. *IV.—Raghama Shark* (Harvested II—1 and 2-36)					
8	1077·86	1102·62	12·14	81·7	5·8
9	1006·07	1103·11	12·14	81·4	6·1
10	934·33	1070·45	12·05	81·2	4·9
11	1123·65	1139·57	12·05	81·2	5·9
V.—Annual Averages for the Combined Experiment for 3 years (12 Crops)					
8	950·35	1048·76	13·37	82·9	5·4
9	944·15	1068·85	13·31	82·8	5·6
10	907·22	1053·75	13·33	82·8	5·4
11	968·38	1083·99	13·17	82·4	5·8

Examining the condensed date in Section V of Table III, we find the yield figures for the different distances closely bunched both in the third-year cane and in the averages of the four crops for the full three years. No definite trend can be observed. In both cases the narrowest spaced plantings have given slightly the best tonnages, but for the third-year cane the increase over the normal spacing of nine rows per two qasabas is one of just about a ton of cane per feddan, whilst the *average annual increase* during the three years has been just over two-thirds of a ton. On the other hand, the narrowest spaces cane has shown slightly the poorest average juice quality, although here again the indefinetly small variations cannot be considered statistically significant.

At all events, if we consider the additional expense and various disadvantages of planting and cultivating cane at eleven ridges per two qasabas, as detailed on pages 36 and 37 of Technical Bulletin 164, the slight annual increment in yield from such closely spaced cane would be more than offset even though statistically significant. Hence, the conclusion is obvious that this extensive series of experiments has failed to produce any incentive towards varying the standard cane planting distance of about 80 cm. between the rows on any of the soil types at Kom Ombo.

Further Experiments at Mallawi

Early in 1935, after consultation with Supt. Mohammed Mahmoud Eff. and officials of the Agronomic Section of the Ministry of Agriculture it was decided to initiate a new spacing experiment on the Mallawi farm along lines exactly duplicating the original one except that planting of the new experiment at the optimum period indicated by our experiments was assured. The land selected was again a fairly light, apparently homogeneous loam, of very similar quality to that occupied by the former trials, although located in a different section of the farm.

Whereas in 1933 the first plowing was not given until April 23, in these experiments this was carried out in a thorough manner the middle of January, the second plowing and *zahaffing* (leveling) taking place the first week in February 1935. During the following week the *hods* were divided and the plots laid out and ridged at the proper spacings, with careful checking. Early in March calcium superphosphate (16%) was applied to all plots at the rate of 200 kg. per feddan, and the middle of that month the experiment was "wet" planted—almost two months in advance of the sowing of the first series of distance trials in 1933. A little dirt was thrown in the rows and the plots

irrigated the last week of March. Eighteen additional waterings were given the plots up to the end of November, 1935, and a final light one (twenty irrigations as compared with seventeen in the first series of experiments) after the annual canal cleaning period (*elgafaf*), when no irrigation water is available for a month or six weeks, on February 18 1936, exactly one month before the experiment was harvested. Although early planting gave the new experiments a growing season almost two months longer than the plant cane of the first series of tests, only three fassings were required as compared to four in the earlier trials—another excellent reason for cane sowing before the weeds and grasses have had time for luxurious development the first the middle of April (as compared with the first week in June in 1933) and the last one the latter part of May, 1935, as against the 22nd July in the original plant cane experiments. A final cultivation was given the middle of June. All plots received calcium nitrate at the rate of 300 kg. per feddan, in three equal "doses", the final one on the very satisfactory date of June 22, 1935—five weeks earlier than the corresponding final application of manure to the 1933 plant cane. No consistent differences in germination, height or general vigour between the distinct spacings could be observed throughout the growing season of 1935.

As ratoons the plots were watered during the first week in May (rather late) and a fortnight later the rows were hoed and ridges opened. The first of three applications of nitrate of lime at the rate of 100 kg. per feddan each—a total of 46 ½ kg. of nitrogen for the season—was supplied on May 23, 1936, the second a month later and the final one on July 4. On June 10 the ridges were opened, a final cultivation given and the canals and plot borders re-established. No further fassings were necessary. Sixteen waterings were given, the final one on November 20. As in the case of the first-year cane, no consistent differences in stand, height or vigour were apparent at any time during the growing season of 1936.

In Table X will be found the detailed results of the plant cane crop the middle of March, 1936, the figures for the ratoon crop the middle of February, 1937, and the annual averages for the three series of experiments at Mallawi and Mataana, embracing a total of eight distinct crops.

TABLE X.—THE SECOND SERIES OF RIDGING EXPERIMENTS AT MALLAWI

I.—First-Year Cane (Harvested III—17 and 18–36)

Number of Ridges per 2 Qasabas (7·1 Met.)	Plots (4 Qirats)	Kg. Cane per plot	Qantars Cane per Feddan	Richesse (Sac. % Cane)	Purity	Glucose Ratio
8 (90 cm.) ...	A — 1	7,030	—	12·34	82·2	5·3
8	A — 4	8,350	—	12·88	81·9	5·8
8	A — 6	9,350	—	12·58	82·9	5·9
8	A —11	8,430	—	13·49	86·2	3·9
8 (90 cm.) Average ...		8,290	1,107	12·82	83·3	5·2
9 (80 cm.) ...	B — 3	8,750	—	13·15	83·9	5·2
9	B — 5	9,780	—	12·87	83·4	4·7
9	B — 8	8,100	—	14·44	89·4	4·4
9	B —10	9,130	—	12·27	83·7	5·1
9 (80 cm.) Average ...		8,940	1,194	13·18	85·1	4·9
10 (70 cm.) ...	C — 2	9,100	—	11·51	79·3	6·9
10	C — 7	9,020	—	13·32	85·5	5·4
10	C — 9	8,150	—	11·53	79·9	6·7
10	C —12	8,350	—	13·42	85·9	4·2
10 (70 cm.) Average ...		8,655	1,156	12·45	82·7	5·8

II.— Second-Year Cane (Harvested 18 Feb., 1937)

Number of Ridges per 2 Qasabas	Qantars Cane per Feddan		Richesse	Purity	Glucose Ratio
	2nd-Year Cane	Average of 2 Crops			
8	1,047	1,017	11·16	80·9	11·0
9	1,042	1,118	11·82	83·2	10·1
10	1,053	1,105	11·57	81·5	9·8

III.—Annual Averages for the Combined Experiments.
Mallawi and Mataana 8 Crops

8	1,005	12·71	82·6	6·3
9	1,028	12·94	83·1	6·1
10	1,027	12·64	82·6	6·4

The first-year figures in Table X, if compared with the corresponding data for the plant cane harvest of the first series of distance experiments in March, 1934, as set forth in Table X of Technical Bulletin 164*, afford another striking comparison, the 1936 crop showing positively enormous increases in tonnage per feddan, and in cane quality, over that of the late-planted first-year cane in the earlier trials. As this remarkable increase in yield of cane and sugar per acre appears to be due almost entirely to the longer growing season permitted by early sowing, it is discussed in detail at the conclusion of the chapter dealing with the optimum sugar-cane planting date in the present Bulletin.

The juices of the second-year cane in the current experiments (Part II of Table X) reflect the effects of the early and persistent heavy frosts of December, 1936, and January, 1937— the most damaging for many years. Suddenly following exceptionally warm, "growing" weather, the frosts caught the cane in full vegetative development and precluded the normal slow ripening which usually succeeds a gradual reduction of atmospheric temperatures and irrigaation water.

The differences in quantity and quality of cane yielded by the plots planted at varying distances are again too small and variable to attain statistical significance in either the first- or second-year crop from the new experiments, the extreme variation between the average yields for the two crops (Section II of Table X, third column) being one of less than two tons of cane per feddan. An examination of the average annual results for all three series of experiments at Mallawi and Mataana, involving eight distinct crops (Section III of Table X), reveals the fact that the figures for all categories are very closely bunched, the extreme difference between the yields of cane being of the order of just about one ton per acre. The normal plantings at 80 cm., have consistently shown slightly the best juice quality throughout, but the degree of superiority is almost infinitesimal and falls far short of statistical significance. All of which again emphasizes the previous indications of these experiments that there seems to be no advantage in modifying our present standard spacing of nine ridges per two qasabas.

Conclusions

These indications are strengthened by a study of Table XI, showing the average annual results from the twenty crops of cane planted at 8, 9 and 10 ridges per 2 qasabas represented by first-, second- and third-year cane in the four experiments at Kom Ombo and the original ones at Mataana and Mallawi and the first- and second-year cane in the second series at Mallawi.

* Page 26.

TABLE XI.—AVERAGE ANNUAL RESULTS OF ALL SEVEN-DISTANCE EXPERIMENTS FOR THE FOUR YEARS (20 CROPS)

Number of Ridges 2 Qasabas		A — 8 (90 cm.)				B — 9 (80 cm.)				C — 10 (70 cm.)			
Experiments.	Location	Qantars per Feddan	Richesse	Purity	Gluc. Ratio	Qantars per Feddan	Richesse	Purity	Gluc. Ratio	Qantars per Feddan	Richesse	Purity	Gluc. Ratio
4	Kom Ombo	1048·76	13·37	82·9	5·4	1068·85	13·31	82·9	5·6	1053·75	13·33	82·8	5·4
1	Mataana	1008·00	13·82	85·3	3·1	1019·00	13·87	85·5	3·1	1039·00	13·86	85·8	3·1
2	Mallawi	1003·00	12·04	80·8	8·2	1033·00	12·39	81·7	7·8	1023·00	11·91	80·8	8·2
7	Grand Average* ...	1029·86	13·05	82·6	5·9	1051·49	13·13	82·9	5·9	1042·86	13·00	82·7	5·9

* Weighted.

The normal spacing at 80 cms, between the rows shows slightly the best results in both quantity and quality of cane, but the extreme range between the average annual figures for the three spacing variants is one of only about a ton of cane per year, slightly over one-tenth of a point *Richesse* and less than one-third of a point in *Purity* differences which, even for such a large number of experiments, fall far short of statistical significance. They do, however, strongly reinforce the conclusion arrived at in Tech. Bull. 164 to the effect that the large amount of experimental data shows absolutely no reason for changing in either direction from the practically standard system of planting nine rows of cane per two qasabas, which has been empirically arrived at by the Egyptian planter with the same uncanny accuracy displayed in his gradual development of an optimum cotton spacing.

CHAPTER III

Cane Tops as Planting Material

In cane-growing, as in most other things, each country has its peculiarities, some due to climatic or soil exigencies, others due only to established customs and practices. In Cuba cane is left as stubble for many years; in Java the Government allows no ratoons; in Egypt and the Argentine* cane tops are regarded as excellent forage for work animals; in Louisiana they are burned without any use being made of them. In Java, Hava, Hawaii and many others of the most progressive cane-growing countries, only tops are used for planting. In Egypt, Louisiana and in the Argentine, from 3 to 4 tons of whole canes are used per acre for planting. It is of this latter point that we propose totreat in this section.

Repeated experiments in all parts of the world have demonstrated that the upper part of the cane stalk germinates more quickly than the lower part† and Stubbs‡ has shown conclusively, by ten year of planting tops from tops, that no degeneration of the cane takes place from planting the upper third of the cane, as is suggested by many opponents of this system, on the ground that that portion of the cane, not being mature and having very low sugar content, will not,

* ROSENFELD, ARTHUR H.—Despunte vs. Cañas Enteras. Revista Industrialy Agricola de Tucuin Anño, V, pp. 100-3, 1914.

† McMARTIN, A.—Estudios Botanios sobre la Caña de Azúcar. El Mundo Azikarero, p. 183, N.Y., 1936.

‡ Stubbs, W. C.—Sugar Cane, New Orleans, 1897.

logically, produce well developed, high-sugar-content progeny. Dr. A. McMartin has recently* stated categorically that "it is generally known that the top portion of the stalk is better from this point of view than the bottom. The superiority in vigour...... is generally recognized. (*See* graph.)

Everyone who has grown sugar cane or manufactured sugar knows that it is precisely the upper part of the cane which contains the greater portion of the impurities and, therefore, gives the juices of lowest purities and most difficult working in the factory. In other words, one may say that, generally speaking in the subtropics, on cutting any mature cane into three pieces, extracting and analyzing the juice of each piece, going from bottom to top, one will find that the purity of the juice and the sugar content decrease as he nears the top of the cane. The custom of Java, Hawaii, etc., then, of planting their tops and grinding the most valuable part of their cane, from the sugar-producing standpoint seems most logical, as from the lower part of the cane, which they grind, a juice is secured in the factory which, on account of its high purity, renders the work of defecation, clarification and evaporation comparatively easy, while the planting is done with cane, a good proportion of which is usually flung away as worthless, although it is the top portion which always contains the highest proportion, of easily broken-down reducing sugars (glucose, etc.) which so readily supply the carbon dioxide and water which control the vigour, with which a bud commences to develop. †

With these points in mind, therefore, the writer resolved in the first years of the Tucumàn Sugar Experiment Station in Argentina, to make a thorough investigation of this subject. A plot of land, which seemed to have equal conditions throughout, was chosen and prepared for the experiment. Half of the plot was then planted with whole canes and the other half with tops taken from a consignment of leaves and tops used for feeding the animals of the institution, which had been received from one of the nearby factories.

* Pathological Conditions Affecting Growth of Sugar Cane from Cuttings in Natal. Proc. Sou. Af. Sug. Technals. 1937.

† The more easily the carbohydrates are broken down the more quickly can the bud make use of them and inasmuch as sucrose has to be inverted to the reducing sugar forms before it can be assimilated by the plant, it would seem logical to infer that the higher invert sugar content in the tops may be reflected in superior germination of the buds of the top portion of the cane. In Fact, H. Evans, in the Fifth Annual Report of the Mauritius Sugar Cane Research Station (1934 p.46) has shown that a significant negative correlation does exist between the invert sugar content of the seed piece and the number of days required for germination—*the higher the reducing sugars the fewer days required for sprouting.*

The selection of the tops from the consignment for forage was not adopted as the most practical method, but merely because an extremely drastic comparison would be furnished, as the tops planted were actually those which had been thrown aside as useless.

The experiments were carried through first year stubble and later a second series was started, which was also carried through second-year cane.

In all cases the results were similar. The tender tops, due to the long period in the ground essential in sub-tropical countries as compared to the immediate germination that is possible in tropical ones, naturally suffered more from decay than the more resistant whole canes and gave a slightly more irregular stand of cane, which was reflected in average yields of cane per acre some 11 per cent smaller than were obtained from the whole cane " seed ". For the two experiments (two crops each of first- and second-year cane) the tops (*Bouts-Blancs*) yielded an average of 24·4 tons of cane for the factory against 27·4 tons for the whole canes.

Otherwise the appearance of the cane and its quality at crop time was identical throughout the two series of experiments, the better yield from the normal planting material being apparently due entirely to the superior germination resulting from its greater hardiness. Also the yield differences were greatest in first-year cane, suckering in the second-year cane to some extent compensating for the reduced first-year stand.

Inasmuch as the writer was frequently consulted during his first months in Egypt as to the practicability of utilizing tops for seed in this country as in the Tropics, it was decided to lay out a demonstrative replicated experiment at Kom Ombo along the same lines as the Argentine ones just discussed again utilizing the extreme top seed instead of the upper third of the cane which is more commonly employed in tropical regions.

After consultation with General Manager René Bey Cattaui and Waquil S. Mezrahi of the Kom-Ombo Co., to whom the writer is much indebted for suggestions and co-operation, an area of two feddans of a very fertile and homogenous silt loam at Kom Ombo Bahari was selected for the experiment. This was divided, after thorough preparation according to standard Kom Ombo practice, into twelve plots of four *qirats* (1/6th acre) each, each alternate plot being planted on February 9, 1933, with the usual whole-cane *bouture* of the standard *P.O.J. 105* — (*Meyya Khamsa*) variety selected by M. Mizrahi and the others with the *Bouts-Blancs* from cane harvested that day. Thus one feddan was devoted to each type of planting material.

The preparation, irrigation, fertilization and general cultivation as well as method of harvesting the distinct replications, were indentical with those described for the spacing experiments *at Kom Ombo.

Again it was observed that the germination from the tops was slightly inferior to that from the usual *boutures*, otherwise the development of the cane from the two types of seed, as regards height, colour, etc., was apparently identical throughout the three years of the experiment. Nor did the analyses, kindly made under the direction of M. Favre at the Kom Ombo Factory reveal any statistically significant differences in the quality of the cane produced during the three crops.

The first-year cane was harvested on March 18, 1934, the second-year on March 1, 1935, and the third-year on February 10, 1936, with the results shown in the Table. next page.

The excellent tonnage harvested from the plots where tops were used for seed averaged 54 % less than that from normal *tagawi* over the three years, as compared with just about twice that difference shown in the Argentine experiments. The compensation from suckering reducing the gaps in stand in the *Khelfa* may be measured by the comparative percentage differences in annual yields. As first-year cane, the top seed produced 66 % less cane than the control plots, while in second- and third-year cane the production was 5·4 % and 4 % respectively. less. In other words, the tops produced 93·4 % as much cane as the full cane seed as plant cane, the second-year cane 94·6 % and the third-year 96 % of the normal.

* Rosenfeld, Arthur H.—Min. Agr., Tech. and Sci. Ser., Bull. 164, 1936.

TABLE XII.— TOPS VS. WHOLE CANES FOR PLANTING

Plots (4 Qirats)	Qantars 1st-Year Cane, 1934		Qantars 2nd-Year Cane, 1935		Qantars 3rd-Year Cane, 1936		Averages Qantars, 1934-1936	
	Normal	Tops	Normal	Tops	Normal	Tops	Normal	Tops
1 and 2	182·04	179·02	175·11	161·24	173·33	163·62	176·83	167·96
3 ,, 4	203·25	191·11	180·49	180·31	177·39	172·54	187·04	181·32
5 ,, 6	196·89	179·51	196·89	174·80	171·47	167·16	188·42	173·82
7 ,, 8	217·78	197·96	200·71	186·53	188·58	186·62	202·36	190·37
9 ,, 10	204·04	202·04	187·96	191·29	182·22	187·65	191·41	193·66
11 ,, 12	185·47	162·04	184·89	171·11	171·22	144·65	180·53	159·27
Per Feddan ...	1,189·47	1,111·68	1,126·05	1,065·28	1,064·21	1,022·24	1,126·59	1,066·40

CONCLUSIONS

These results confirm those of previous experiments made by M. Mezrahi in Mataana in 1919-1920 and at Kom Ombo (Sebil) some ten years later, indicating that the planting of *Bouts-Blancs* as general practice in Egypt would not be advisable. While it is probable that the employment of the upper third of the cane, instead of the extreme tender tops, would result in yields just as heavy as from the *tagawi* of whole cane normally employed, M. Mezrahi is probably eminently correct in considering that the inconvenience and expense of handling this type of seed cane as routine practice on the plantation would more than nullify a slightly lower cost per ton for the top-third seed. Nevertheless, new experiments are being intiated in which the upper third of the cane will be employed as *tagawi* instead of merely the *Bouts-Blancs*, as in the case of the present extreme trials.

Under one set of conditions—not too uncommon in some sections of the Egyptian cane-growing area—the use of the upper third of the cane as *tagawi* should prove advantageous. Where cane is planted too late in the season* it may have an extemely low sucrose content† at the time the first-year cane must be sent to the factory. If the planter has his land prepared for the current year's sowing he could top such cane lower than is ordinarily done, employ the top third as *tagawi* to be planted immediately and despatch to *Sucrerie* cane which has been vastly improved in quality by the removal of these unripe portions.

---

* ROSENFELD, ARTHUR H.—Optimum Sugar Cane Planting Date in Egypt. Min. Agr. Tech. and Sci. Serv., Bull. 156, 1935.

† Says McMartin (*loc. cit.*) in this connection, "Where the planting season coincides with the milling season, there appears no reason why it could not be arranged............ to cut a larger top............ reserving this portion for planting............ By doing so, not only superior planting material is obtained, but better cane will be sent to the mill".

List of Technical Staff of the Botanical Section

DR. JAMES TEMPLETON, *Chief Botanist.*

MR. C. H. BROWN.

MR. H. A. HANCOCK.

DR. J. PHILP.

DR. A. H. ROSENFELD.

MR. F. DUNKERLEY.

ARMENAK BEDIVIAN EFF.

M. MOHAMED EL-DEEB EFF.

MR. M. ALI KILANY EFF.

MAHMOUD FAYEK EFF.

M. ABDALLAH ZAGHLOUL EFF.

M. SAID ABOUL-ATTA EFF.

DR. WADIE CHAROUBIM EFF.

M. ABDEL-AZIZ EL-KOSHEIRI EFF.

A. H. GALAL MEHREZ EFF.

MAHMOUD GOHAR EFF.

AHMED MOUNIR EFF.

ABDEL-HAMID SOUELEM EFF.

ALBERT WEINSTEIN EFF.

ABDEL-GHAFFAR SELIM EFF.

YOUSSEF SHABETAI EFF.

MOHAMED BADR EL-DIN EFF.

AHMED AHMED YOUSSEF EFF.

MOHAMED AFIFI HUSSEIN EFF.

Ahmed Zaki Abou el-Naga Eff.

Riad Naguib Eff.

Mohamed Mahmoud Saleh Eff.

Mahmoud Fahmy el-Kateb Eff.

Mahmoud Abdel-Baki Eff.

Mohamed Sadek Eff.

Abdel-Fattah M. el-Sayed Eff.

Fawzi Sawiris Basta Eff.

Dr. Husseini Ibrahim el-Mogher Eff.

Ahmed Zaki Abdel-Gawad Eff.

Selim Nazif Eff.

Ibrahim Hamdi Eff.

Abdel-Aziz Moustafa Omar Eff.

Osman Abdel-Hafez Eff.

Mohamed Aly Bassim Eff.

Govt. Press 7712-1937-1065 ex.

Fig. 1.—Boughn (planting irrigation)

Fig. 2.—The first fassing

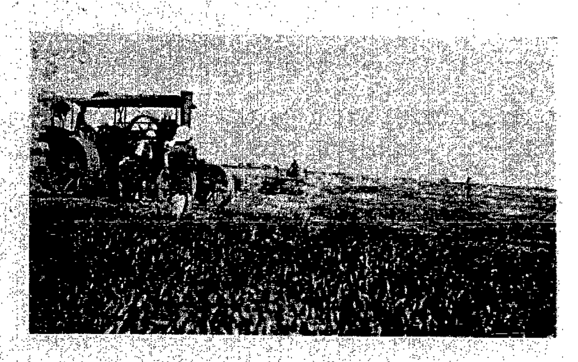


FIG. 3.—Plowing at Kom-Ombo with Fowler tackle

FIG. 4.—Appearance of field after first steam plowing

Fig. 5.— Preparing tagawi at experimental field

Fig. 6.— Ready for planting

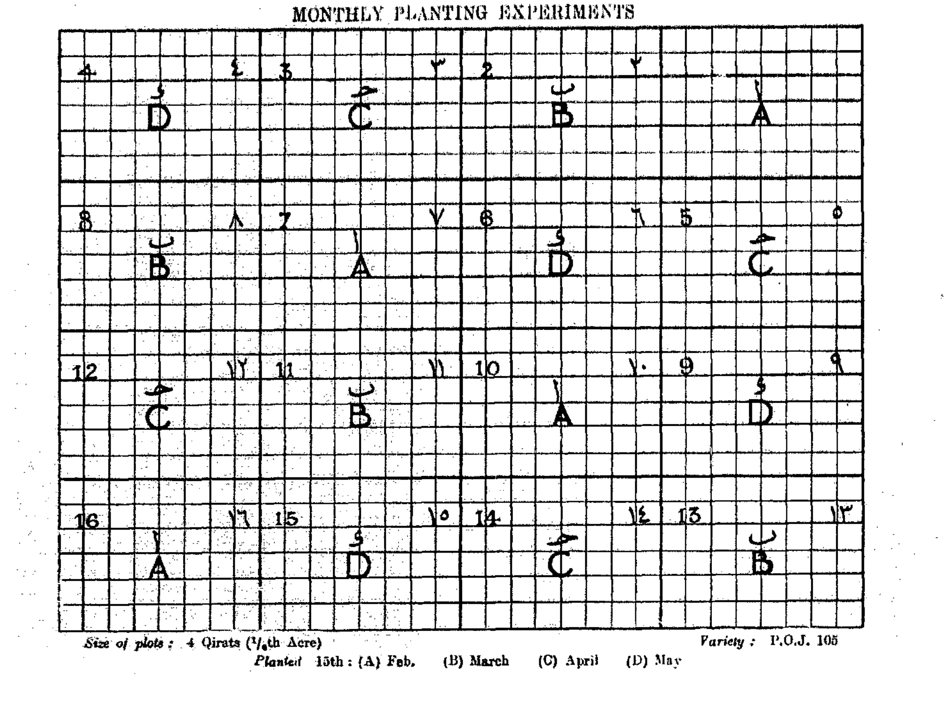
Fig. 7.— Selecting the seed pieces

Fig. 8.— The tagawi is transported by camels

Fig. 9.—Distribution of seed pieces in planting furrow

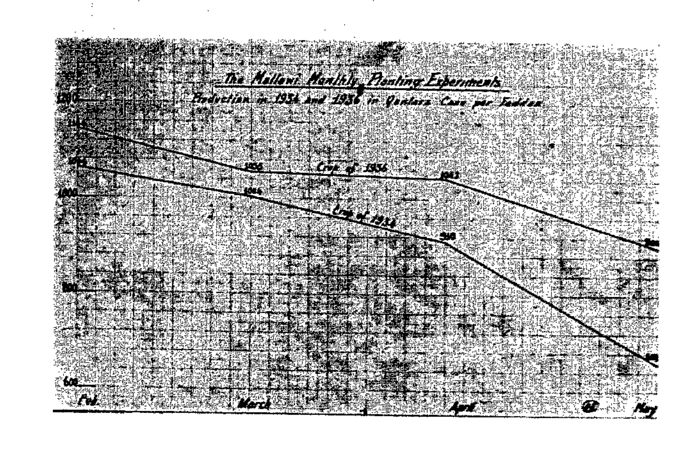
Fig. 10.—Covering tagawi with the fass

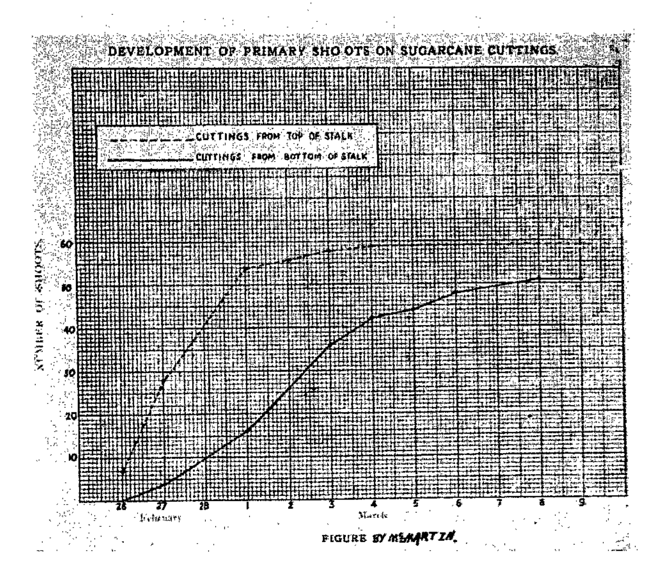
MONTHLY PLANTING EXPERIMENTS



Size of plots: 4 Qirats (1/6th Acre) *Variety:* P.O.J. 105

Planted 15th: (A) Feb. (B) March (C) April (D) May


The Mallawi Monthly Planting Experiments
Production in 1934 and 1936 in Qantars Cane per Feddan
1200
1000
800
600
1056
Crop of 1936
Crop of 1934
Feb.
March
April
May


DEVELOPMENT OF PRIMARY SHOOTS ON SUGARCANE CUTTINGS
CUTTINGS FROM TOP OF STALK
CUTTINGS FROM BOTTOM OF STALK
NUMBER OF SHOOTS
10
20
30
40
50
60
26
27
28
1
2
3
4
5
6
7
8
9
February
March
FIGURE BY

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

Technical and Scientific Service
(Sugar-Cane Investigation Division)
BULLETIN No. 196

FURTHER TONNAGE TESTS OF IMPORTED SUGAR CANE VARIETIES

BY

ARTHUR H. ROSENFELD,
Government Sugar Cane Technologist

(Recommended for Publication by the Publications Committee of the Ministry of Agriculture, which is not, as a body, responsible for the opinions expressed in this Bulletin)

Govt. Press, Bulâq, Cairo. 1939

Government Publications are on sale at the "Sale Room" Ministry of Finance. Correspondence relating to these publications should be addressed to the "Publications Office" Government Press, Bulâq, Cairo.

Price - - - - - - - - - Mills. 15.

ONE OF THE VARIETY PLOTS

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

Further Tonnage Tests of Imported Sugar Cane Varieties

In a previous paper(1) the writer outlined the varietal revolution which has occurred in the sugar industry during the present century and briefly reviewed the history of introductions of cane varieties into Egypt beginning with the historical importation of what is now our standard variety—*P.O.J. 105*—from Java by M. Henri Naus Bey in 1902, finally describing the tonnage trials, on the Ministry of Agriculture Farm at Mataana, of nine of the more promising imported varieties in comparison with *P.O.J. 105* as the control. In the first-year cane harvest *P.O.J. 105* yielded some five tons of cane and 350 kilogrammes of sugar per feddan more than its nearest competitor and sister cane (2), *P.O.J. 36 (M)*.

These experiments, as well as duplicate ones on the Ministry Farm at Mallawi, were laid down on fairly light fertile loams of apparently quite uniform texture, each variety being replicated three times. Planting distance was uniformly nine ridges per two qassabas (about 80 cms).

SECOND-YEAR RESULTS AT MATAANA.

The first-year cane was harvested at the end of February, 1935, and the stubble was not watered until almost two months later. The middles were thoroly plowed out on 10th May, the plot borders reconstructed etc., and a week later, along with the second irrigation, the first application of manure (100 kgs. of 26% Nitrosulphate of Ammonia per feddan, *i.e.* 26 kgs. of nitrogen) was made. The second and third fertilization at the same rate were given at the end of May and on 24th June, respectively, all plots receiving their only fassing at the time of the final application. Due to the late start of cultivation, a total of only 22 irrigations could be given — two less than to the first-year cane—the final one on the very satisfactory date of 18th December, 1935, some seven weeks earlier than the last application

(1) Tonnage Tests of some Imported Sugar Cane Varieties, Min. Agr. Tech. Bull. 168. Cairo, 1936.

(2) For parentage of all canes herein discusst, see the writer's "Sugar Cane Breeding in Egypt," Min. Agr. Tech. Bull. 161, 1936, or "Nomenclature and Genetics of Sugar Cane Seedlings", in Intl. Sug. Jour., XXXVII, 1935.

of water to the plant cane. The earlier stoppage of irrigation is obviously reflected in the uniformly high sucrose shown by all varieties when harvested on first February, 1936 (Table I).

TABLE I.—THE FIRST EXPERIMENT AT MATAANA

Variety [1]	Cane per Feddan		Richesse Suc. % Cane	Kgs. Sugar per Feddan
	Metric Tons	Qantars		
I. SECOND-YEAR CANE HARVESTED 1ST FEB., 1936				
P.O.J. 105	43.466	968	15.36	5346
„ 36 (M)	41.680	928	13.98	4668
„ 36	40.440	900	15.31	4934
„ 979...	39.160	872	14.81	4621
Co. 281	41.706	928	14.89	4963
P.O.J. 234	32.640	727	15.41	4015
H. 109	25.546	569	13.73	2810
P.O.J. 2714	13.814	307	14.50	1602
B.H. 10 (12)	17.226	383	15.41	2119
P.O.J. 2725	13.784	307	16.17	1778
II.—AVERAGES FOR 1ST AND 2ND YEAR CANE				
P.O.J. 105	47.133	1049	14.52	5442
„ 36 (M)	43.813	975	14.08	4930
„ 36	41.767	929	14.84	4945
„ 979...	39.914	888	14.77	4710
Co. 281	39.800	886	14.43	4604
P.O.J. 234...	34.000	757	14.88	4041
H. 109	30.400	677	13.52	3274
P.O.J. 2714	21.667	483	14.34	2469
B.H. 10 (12)	19.973	445	14.65	2318
P.O.J. 2725	17.052	380	16.11	2190

As in the case of the first-year cane in 1935, a glance at the table shows that the standard control cane, *P.O.J. 105*, has again outdistanced all the other varieties in production of cane and sugar per feddan, altho its advantage in cane production over *P.O.J. 36 (M)* and *Co. 281* is one of but forty qantars per acre. Due to its high juice quality, it has again produced over 350 kgs. of sugar per feddan

[1] Explanation of Initials. P.O.J. = Proefstation Oost Java (East Java Expt. Sta.) Co = Coimbatore (India). H. = Hawaii. (M) = Minka (Striped). B.H. = Barbados Hybrid.

more than its nearest competitor, in this case *Co. 281*. Again, too, the differences between the yields of the striped (M. = Minka, the Japanese word for striped) and ordinary form of *P.O.J. 36* are not statistically significant, altho, as with the previous crop, the normal slight superiority in tonnage and inferiority in sucrose of *P.O.J. 36*, as compared with its mutant, has been reversed. *P.O.J. 2725 & 234* and *Co. 281* have all maintained their reputation as early-ripening high-sucrose canes, while *H. 109* again shows the lowest sucrose-content of all varieties.

All thru the growing season the last four varieties *H. 109, B.H. 10 (12)* and *P.O.J. 2714 & 2725*— were notably short and stunted, indicating that they are typical tropical canes for which our growing season is too short, a conclusion which is confirmed by the writer's experience with these varieties in other sub-tropical countries.

THE MALLAWI EXPERIMENTS.

On account of the necessity of increasing our seed supply to an amount adequate for replicated experiments, a duplicate to the Mataana trial just described could not be laid down on the Mallawi Farm until 1935. Except for the fact that the experimental field was plowed about a month earlier than in the case of the second series of spacing experiments at Mallawi and that one irrigation less was given the first year cane, the details of preparation, planting, cultivation, fertilization, irrigation, etc., were practically identical for both 1st and 2nd year cane to those described in the chapter dealing with the ridging experiments in the recent Technical Bulletin entitled "Cane Planting Experiments." Even the final irrigation was supplied to the first year cane just one month before the harvest on 18th March, 1936, which probably accounts for the much lower sucrose figures for the Mallawi varieties than for those harvested at Mataana some six weeks earlier (*c.f.* first sections of Tables I & II).

From the early part of both growing season it was no[illegible]ble that *P.O.J. 2725 & 2714, B.H. 10 (12) and H. 109* were slower growing and shorter than the other varieties, altho strangely enough, if we consider the more northerly climate of Mallawi, this contrast was not so extreme as in Mataana. *P.O.J. 2725* particularly, which gave uniformly the poorest tonnage at Mataana, while notably shorter than the first six varieties at Mallawi, had excellent stands of cane both years and was fifth in tonnage as first-year cane and sixth as second-year in the more northerly location. Indeed, its characteristically high sucrose content as first-year cane caused *P.O.J. 2725* to take second-place in production of sugar per feddan. The freezes of December, 1936, and January, 1937, however, visibly affected

the shorter canes more than the better developt ones and, for the first time in our Egyptian experiments, ***P.O.J. 2725*** showed a low *Richesse*, with the result that as second-year cane it dropt to fifth place in sugar production per acre. The sugar contents of the second-year cane of all varieties as compared with the first-year cane (Table II) indicate, however, that all varieties were affected by the early freezes, altho the first six varieties showed only the tips of the leaves "burnt" by frost, in contrast to the entirely straw-colored appearance of the shorter-growing varieties.

In Table II will be found the detailed crop data for 1st and 2nd year cane and the averages for the two.

TABLE II.—THE MALLAWI EXPERIMENTS

Variety (1)	Cane per Feddan		Richesse	Kgs. Sugar per Feddan
	Metric Tons	Qantars		
I.—FIRST-YEAR CANE HARVESTED 18TH MARCH, 1936				
P.O.J. 105	54.368	1210	12.28	5328
„ 36 (M)	51.173	1139	14.04	5731
„ 36	48.827	1087	13.69	5371
„ 979	46.720	1040	12.28	4579
Co. 281	51.608	1149	12.46	5161
P.O.J. 234	39.547	880	14.92	4706
H. 109	34.760	774	12.08	3372
P.O.J. 2714	32.240	718	13.72	3546
B.H. 10 (12)	36.000	801	12.22	3528
P.O.J. 2725	47.120	1049	14.22	5372
II.—SECOND-YEAR CANE HARVESTED 15TH FEB., 1937				
P.O.J. 105	44.746	996	11.87	4251
„ 36 (M)	44.054	981	11.62	4097
„ 36	41.414	922	12.09	4017
„ 979	38.614	860	12.67	3900
Co. 281	48.586	1082	13.53	5247
P.O.J. 234	37.040	825	13.49	4000
H. 109	33.720	751	12.02	3237
P.O.J. 2714	16.534	368	12.31	1620
B.H. 10 (12)	29.400	654	11.40	2675
P.O.J. 2725	37.280	830	11.61	3467

(1) Detailed descriptions of all varieties herein discusst will be found in Ministry of Agriculture Tech. Bull. 168, pp. 13–16.

P.O.J. [illegible]

TABLE II.—THE MALLAWI EXPERIMENTS *(contd.)*

Variety. ([1])	Cane per Feddan		Richesse	Kgs. Sugar per Feddan
	Metric Tons	Qantars		
III.—AVERAGES FOR 1ST AND 2ND YEAR CANE				
P.O.J. 105	49.557	1103	12.08	4745
,, 36 (M)	47.614	1060	12.83	4914
,, 36	45.121	1005	12.89	4694
,, 979	42.667	950	12.48	4240
Co. 281	50.097	1115	13.00	5204
P.O.J. 234	38.294	852	14.21	4353
H. 109	34.240	762	12.05	3305
P.O.J. 2714	24.387	543	13.02	2583
B.H. 10 (12)	32.700	727	11.81	3102
P.O.J. 2725	42.200	939	12.92	4420

As first-year cane *P.O.J. 105* has again produced the statistically significant quantity of about three tons of cane per feddan more than *Co. 281*, and *P.O.J. 36(M)*, but the high sucrose content of *P.O.J. 36(M)* has resulted in that variety producing over 400 kilogrammes more sugar per acre than the control variety. The differences in sugar yields between *P.O.J. 36, 105* and *2725* are of too low an order to attain statistical significance. *P.O.J. 234* shows the best *Richesse* and *H. 109* once more the poorest.

As ratoons (Section II) *Co. 281* shows a statistically significant increase of some four tons of cane per acre over the yields of *P.O.J. 105* and *36 (M)*, its high sucrose content resulting in the production of a ton of sugar per feddan more than the standard variety (2nd place). The extreme variation in sugar production amongst *P.O.J. 36(M)*, *36* and *234* (*Richesse* 13.49 per cent) is of the order of less than 100 kilogrammes of sugar per acre and these differences are, therefore, not statistically significant.

Considering the average figures for the two Mallawi crops (Section III), the difference of less than 1/2 ton of cane per feddan per annum in the yields of *Co. 281* and *P.O.J. 105* is entirely too small to be statistically significant, but the fact that the superior *Richesse* of *Co.* 281

([1]) Detailed descriptions of all varieties herein discusst will be found in Minirtry of Agriculture Tech. Bull. 168, pp. 13-16.

has enabled it to produce an average of almost 1/2 ton of *sugar* more than the control cane indicates that this Indian cane is very much at home in its Minya environment. It has shown excellent ratooning qualities at both Mallawi and Mataana, being the only variety in the latter experiments to give more cane and sugar per feddan as second-year cane than it did in the plant cane crop. That it is a variety of wide adaptability is shown by its rapid increase in cultivation of late years in countries of such distinct environment as Louisiana (Gouaux and Simon (¹) have recently reported that it is now one of the most valuable of their commercial field canes, consistently as good as *P.O.J. 234* from the sucrose standpoint and far superior as regards tonnage of both plant and ratoons) and Natal. (²)

The annual increase of less than 170 kilogrammes of sugar per feddan shown by *P.O.J. 36 (M)* over the yield of *P.O.J. 105* is not statistically significant. As at Mataana, it is evident that *H. 109*, *P.O.J. 2714* and *B.H. 10(12)* are definitely unsuited to our conditions. The latter shows the lowest average sucrose content and *P.O.J. 234* the highest by a wide margin.

The average annual results from the 1st and 2nd year crops of both experiments are shown in Table III.

TABLE III.—AVERAGES FOR FOUR CROPS AT MATAANA AND MALLAWI (³)

Variety	Cane per Feddan		Richesse	Kgs. Sugar per Feddan
	Metric Tons	Qantars		
P.O.J. 105	48.345	1076	13.30	5094
.. 36 (M)	45.714	1018	13.46	4922
.. 36	43.414	967	13.87	4820
.. 979...	41.291	919	13.63	4475
Co. 281	44.949	1001	13.72	4904
P.O.J. 234	36.147	805	14.55	4197
H. 109	32.320	719	12.79	3290
P.O.J. 2714	23.027	513	13.68	2526
B.H. 10 (12)	26.337	586	13.23	2710
P.O.J. 2725	29.626	659	14.52	3305

(¹) Sugar Cane Variety Report, Season of 1935. La. Bull. 274, p. 17, 1936.

(²) See the writer's "Sugar Over South Africa" in International Sugar Journal, XXXIX, London, Oct., 1937.

(³) One crop of first-and second-year cane at each farm.

The figures show that *P.O.J. 105* leads all varieties in average annual production of *both* cane and sugar per feddan, averaging over 2 1/2 tons of cane and 172 kilogrammes of sugar more than its nearest competitor, *P.O.J. 36(M)*. There is little to choose between the cane and sugar yields of *P.O.J. 36(M)*, and *36* and *Co. 281*. The other six varieties have shown inferior yields and little likelihood of offering serious competition to *P.O.J. 105* in Egypt. *P.O.J. 234* and *P.O.J. 2725* have maintained by far the best sucrose content and *H. 109* definitely the poorest, all other varieties being very closely groupt.

SELECT *P.O.J.* VARIETY TRIALS AT MATAANA.

Early in 1935 it was decided to try out the four highest yielding *P.O.J.* varieties - *36*, *36 (M)*, *979* and, of course, *105* on the irregular (chemically and physically) over-compact clay soil of the rather unproductive *Kharaga* section of the Mataana Farm. As in the case of the monthly planting experiments which were planted out at the same time in this section, it was realized that the extreme irregularity of this type of soil would probably result in such a large experimental error as to render the results difficult of intelligible statistical interpretation, but it was felt that information was needed as to the general behavior of these hardy varieties on some types of soil inferior to the very good ones on which our varietal trials had hitherto been conducted and fairly common in the sugar areas.

As with our other varietal trials, three randomized replications of each variety were employed and all details of preparation, planting cultivation, irrigation, fertilization etc. were practically indentical to those described for the February plantings (the varieties were sown on 25 th February, 1936) of the monthly planting experiments in the *Kharaga* section described in the writers aforementioned bulletin on Cane Planting Experiments (Chapter I). The preceding crop was (*ful*) beans.

Germination of all varieties was good, as was growth thruout the season, *P.O.J. 36* and *36 (M)* appearing to have slightly the best stand and *P.O.J. 979* the weakest. At the end of November the *P.O.J. 36* and *36 (M)* appeared to be slightly taller on the whole than *P.O.J. 105*, while *P.O.J. 979* seemed to have slightly less height than the control variety. The height range was from about 3·2 to 3·7 metres.

Harvesting was carried out on 4th March, 1937, each replication being out and ground separately at the Ermant *Sucrerie* under the direct supervision of Director Hugues Naus, whose useful cooperation

the writer must again gratefully acknowledge. The results of the first-year crop will be found in Table IV, along with the weighted averages for the four varieties from the five crops at Mataana and Mallawi.

TABLE IV.—*The Select Trials at Mataana*

First-Year Cane

Variety	Kgs. Cane Per Plot (1)	Cane per Feddan: Metric Tons	Cane per Feddan: Qantars	Richesse	Kgs. Sugar per Feddan
I.—FIRST YEAR CANE HARVESTED 4TH MARCH, 1937					
P.O.J. 105	6990	—	—	14.78	—
"	8390	—	—	13.93	—
"	8220	—	—	13.98	—
P.O.J. 105 Ave.	7867	47.200	1051	14.23	5381
P.O.J. 36 (M)	8487	—	—	14.82	—
"	7760	—	—	14.39	—
"	8530	—	—	14.09	—
P.O.J. 36 (M) Ave.	8259	49.554	1103	14.43	5699
P.O.J. 36	7900	—	—	14.79	—
"	9510	—	—	14.06	—
"	8290	—	—	14.62	—
P.O.J. 36 Ave.	8567	51.400	1141	14.49	5962
P.O.J. 979	5250	—	—	15.22	—
"	8420	—	—	12.77	—
"	7860	—	—	14.41	—
P.O.J. 979 Ave.	7177	34.060	959	14.13	4866
II.—WEIGHTED AVERAGES FOR THE FIVE CROPS AT MATAANA AND MALLAWI					
P.O.J. 105	—	48.116	1071	13.49	5151
" 36 (M)	—	46.482	1035	13.65	5077
" 36	—	45.025	1002	13.99	5044
" 979	—	41.645	927	14 73	4553

(1) 4 qirats (1/6th Acre).

As expected, the soil irregularity has resulted in too great a variation in the yields of the individual replications of all varieties to make the average differences in tonnage between the varieties of statistical significance, but the results on the whole indicate that, under the irregular soil conditions of this experiment, both *P.O.J. 36* and its mutant are quite capable of competing economically with our standard *P.O.J. 105* as first-year cane at least. The extremely wide variations of *P.O.J. 979* in the individual replications are quite in accord with the normal behavior of this variety under field conditions. Mr. R. Roche, the capable Director of the Nag-Hamadi sucrerie many years ago recognized the excellent juice qualities of this variety and its satisfactory tonnages on the best soils and for several years developt fairly large acreages of it. Its extreme susceptibility to any unfavorable conditions, however, soon made itself manifest as plantings of *P.O.J. 979* were extended to other than the very highest quality soils and its growth is now being discontinued at Nag-Hamadi. In previous experiments on superior soil types at both Mataana and Mallawi it has always proved definitely inferior as a cane and sugar producer to the other three varieties in the present trials, as shown by its low standing in the second section of Table IV.

This section, too, affords us an excellent opportunity to compare these varieties as general purpose canes, as the averages represent a rather wide range of conditions and point to the general superiority of the time-tested *P.O.J. 105*. It will be noted in both sections of the table that the extreme difference in sucrose content between the varieties is of a magnitude of but 1.2 point and, therefore, of no statistical significance whatsoever. Due to the timely discontinuance of irrigation seven weeks before the 1937 crop at Mataana, all varieties showed excellent *richesse*, even in a season when frost caused a rather general lowering of the sucrose content.

CONCLUSIONS.

Experience over the past five years indicates that, of the nine imported varieties for which we have sufficient data to enable definite conclusions to be drawn, only *P.O.J. 36 (M)* and *36* and *2a1* have approacht the leading *P.O.J. 105* to a degree warranting further trials. All the other varieties herein considered have proved definitely inferior as cane and sugar producers under Egyptian conditions to *P.O.J. 105*.

Govt. Press 7200-1937-1065 ex.

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

Technical and Scientific Service

BULLETIN No. 210

MANURIAL REQUIREMENTS OF SUGAR-CANE IN EGYPT

IV.—Further Phosphate Experiments

BY

Arthur H. Rosenfeld

Government Sugar-Cane Technologist

(Recommended for Publication by the Publications Committee of the Ministry of Agriculture, which is not, as a body, responsible for the opinions expressed in this Bulletin)

Govt. Press, Bulâq, Cairo, 1939.

Government Publications are on sale at the "Sale Room," Ministry of Finance. Correspondence relating to these publications should be addressed to the "Publications Office," Government Press. Bulâq, Cairo.

Price - - - - - - - P. T. 4

CONTENTS

Graphs

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT

MANURIAL REQUIREMENTS OF SUGAR-CANE IN EGYPT

IV.—Some Further Phosphate Experiments

In a previous publication (30)* it was pointed out that there is little experimental evidence anywhere to substantiate the very wide-spread idea that the employment of abundant phosphatic manures will inevitably result in richer sugar-cane irrespective of the P_2O_5 content of the soil, although many investigators in Hawaii (23, 24, 25 and 35), the Philippine Islands (22), Puerto Rico (13), the West Indies (34), etc., have demonstrated satisfactory response to this element in soils where its deficiency constituted it the limiting factor in the plant food balance.

The present writer, during a great many years of studies along this line in subtropical countries, has seldom obtained a *commercial* response from applications of phosphates to cane soils of a sedimentary type similar to those of Upper Egypt, long series of experiments in Argentina (28) and Louisiana (29) having given uniformly negative results.

Experiments at Kom-Ombo

In Technical Bulletin 173 of this Ministry consideration was given to two years' results from four identical experiments (of six replications each) on as many *nizarehs* and soil types of the large Kom-Ombo estates. Each experiment was two feddans in area (the size of each replicated plot being 4 qirats, or ⅙th acre), one of which received 200 kilograms of 16½ per cent calcium superphosphate in addition to its normal supply of nitrogenous manure (Nitro-Sulphate of Ammonia). Soil types, representing a rather complete

* Numbers in parentheses refer to Bibliography at back.

range from the poorest to the most fertile of the region, were selected by Waqil S. Mezrahi, for whose hearty cooperation in every phase of the experiments the writer is much indebted,* at Kom-Ombo Bahari, Abbassieh, Raghama Shark and Sabah Gebli.

At *Sabah Gebli* and *Kom-Ombo Bahari* the soils chosen are very fertile and homogenous silt loams, the former being decidedly superior in respect of homogeneity. At *Raghama Shark* the soil is a homogenous clay loam, while the *Abbassieh* experiments were located on an irregular (chemically and physically), over-compact clay soil of below average fertility for Kom-Ombo.

The results from all but the Sabah Gebli experiment, where there was a distinct colour reaction in the young cane, were uniformly negative, while at the latter *nizareh* (the most fertile soil type) the phosphate plots, as both 1st year (when they produced the record average yield of 1.550 qantars of cane per feddan) and 2nd year cane showed a consistent and highly significant increase over the controls of above 120 qantars ($5\frac{1}{2}$ tons) per feddan.

In none of the experiments was any indication of the supposed ripening effect of phosphoric acid shown by the juice analyses—in fact the trend, though not statistically significant, was rather consistently toward a slight depression of the sucrose content and purity.

The conclusion was reached that, while most of the Upper Egyptian cane soils show no need of additional phosphoric acid, the highly fertile type represented in the Sabah Gebli trial may be expected to yield a most satisfactory return on a small investment in such manures.

The Third-Year Cane.—Cultivation, irrigation, etc., in all experiments were timely and according to the usual highly efficient Kom-Ombo routine. Harvesting and control methods were identical to those described for the earlier crops of these experiments in Technical Bulletin 173,† the detailed third-year cane results being found in Table I, and the average results for the three crops at each *nizareh* in Table II.

* The writer wishes, also, to again express his appreciation of the interest and helpfulness of Director General René Cattaoui Bey and Mr. S. Zagdoun of the Kom-Ombo Company and of Director Favre of the Sucrerie at Kom-Ombo, who supervised the grinding and analyses of the cane from each replication.

† Page 8.

TABLE I.—SUPERPHOSPHATE EXPERIMENTS AT KOM-OMBO THIRD-YEAR CANE.

Treatment	Cane per feddan		Chemical Analyses	
	Qantars	Metric Tons	Richesse (Sucrose in Cane)	Purity
I.—Kom-Ombo Bahari.—Harvested III-8 and 9-36				
Nitrogen only	1,088·78	48,912	12·74	83·1
N. and Phosphate ...	1,132·46	50,874	12·73	83·2
II.—Abbassieh.—Harvested II-8 and 9-36				
N	927·31	41,658	12·76	82·8
NP	1,031·27	46,329	12·66	81·9
III.—Raghama Shark.—Harvested II-2 and 3-36				
N	927·31	41,658	13·06	83·4
NP	920·37	41,346	12·43	81·9
*IV.—*Sabah Gebli.—Harvested I-4 and 5-36*				
N	1,153·97	51·841	11·71	80·[illegible]
NP	1,266·14	56·880	11·35	80·[illegible]

*QANTARS CANE PRODUCED BY EACH REPLICATED PLOT AS 3RD-YEAR CANE

Plots	2 and 1	4 and 3	6 and 5	8 and 7	10 and 9	12 and 11
N	189·71	203·53	183·11	190·82	180·49	206·31
NP	198·20	191·27	213·71	219·91	222·76	220·29
Inc. for Add. Phos.	8·49	—12·26	30.60	29·09	42·27	13·98

Table II.—Superphosphate Experiments at Kom-Ombo.—Averages for the 3 Crops.

Treatment	Cane per Feddan		Chemical Analyses	
	Qantars	Metric Tons	Richesse (Sucrose%Cane)	Purity
I.—*Kom-Ombo Bahari.*				
Nitrogen only	1,170·52	52,584	12·79	82·2
Nit.+ Phosphate ...	1,183·03	53,146	12·79	82 2
II.—*Abbassieh.*				
N	1,058·41	47,548	12·94	82·8
NP	1,114·52	50,068	12·65	82·1
III.—*Raghama Shark.*				
N	1,028·37	46,198	13·58	83·5
NP	1,022·77	45,947	13·28	82·6
IV.—*Sabah Gebli* *				
N	1,246·54	55,999	12·02	80·3
NP	1,364·27	61,288	11·56	79·3

* Qantars Cane Produced by Each Replicated Plat Annually.

Plats	2 and 1	4 and 3	6 and 5	8 and 7	10 and 9	12and 11
N	204·20	213·77	203·32	210·26	197·93	217·07
NP	218·82	216·61	231·67	229·49	236·30	231·37
Inc. for Add. Phos.	14·62	2·84	28·35	19·23	38·37	14·30

Considering first Table I, we find that the third-year cane at Kom-Ombo Bahari shows a gain of under two tons of cane per acre for the phosphate plats, although no effect of phosphates was noted in this *nizareh* in the previous two years, while at Abbassieh the phosphate plats showed the highly significant increase of over 4½ tons of cane per feddan over the Nitrogen-only plats. At Raghama Shark the tonnages from the two series of plats are again slightly, but not significantly, in favour of Nitrogen only and at Sabah Gebli we obtain just about the same highly significant increase in yield from the addition of superphosphate as was obtained in the first and second year cane, around five tons of cane per acre more than the splendid yield (of more than 1,150 qantars) of the cane receiving no phosphates. An examination of the detailed replication yields in the latter *nizareh* reveals that, with but one exception, each pair of plats shows a consistent tonnage gain from the phosphate applications.

As regards the sucrose content of the cane with or without phosphate applications, it is notable that the third-year cane receiving superphosphate again shows slightly lower *richesse* in each of the four experiments, while in Table II it will be seen that, averaging the quality figures for each *nizareh* for the three years, in no case has either sucrose or purity been higher in the phosphate than in the Nitrogen-only plats. It is necessary to consider again the tonnage figures in Table I, which shows that in three of the four *nizarehs* the third-year cane has apparently responded to phosphate applications, although as first and second year cane the only statistically significant response obtained was in the Sabah Gebli experiment. This, however, instead of being contradictory, would appear to be quite a logical development in cane growing several years after the legume planting in the rotation. It is a recognized fact that legumes exercise a beneficial effect on the availability of existing soil phosphates and in previous papers the writer (28–30) has emphasized that the deep-rooted legumes not only add atmospheric nitrogen to the soil supply, but also effectively pump up phosphoric acid from the lower soil levels.* By the time we have reached third-year cane, the effects of the legume rotation will have been largely dissipated and it seems that by that time the cane can utilize slightly more phosphates than remain available in the soil.

Hence, the inference to be drawn from the third-year results may well be that, where cane is kept to this age, it might respond commercially to two sacks of superphosphate per feddan, applied as early in the season as possible. At the same time reference to

* *Vide*, also, Philip L. Gile's "The Effect of Different Colloidal Soil Materials on the Efficiency of Superphosphate," U.S. Dept. Agr. Tech. Bull. 371, 1933.

Table VII in Technical Bulletin 173 and to Table II herein indicates that *it would not have been a paying proposition* except, on the Sabah Gebli soil type, *to apply phosphates during the first two years.* Third-year cane seldom occupies as much as 10 per cent of the cane area.

Experiments at Mallawi

In early 1935, it was decided to combine the rate of nitrogen experiments on the Mallawi farm (32) with phosphate trials in order to ascertain if the reaction of the plant to phosphates might be different in the presence of varying supplies of nitrogen. To this end a randomized replicated experiment was planned to study the effect of applying 2, 3 and 4 sacks of nitrate of lime (15½ per cent nitrogen) per feddan both alone and in combination with uniform applications of two 100-kilogramme bags of calcium superphosphate (16½ per cent P_2O_5). Each plat was exactly four kirats ($\frac{1}{6}$th acre) in area and was replicated four times, the total area of the experiment being, therefore, just four feddans. The land selected for the experiment is a fairly light loam of apparently quite uniform texture.

Preparation, Cultivation and Irrigation.—The field was ploughed and reploughed the middle and end, respectively, of January, 1935, levelled on February 8, divided into *hods* on the 10th, and furrowed at 9 ridges per 2 qassabas on February 14, then laid out in plats according to plan in the immediately following days. The superphosphate was applied to the indicated plats the day before " wet " planting the *P.O.J. 105 tagaví* on March 16, 1935.

22 irrigations were given to the plant cane, the first on March 21, 1935, and the last not until February 18, 1936—after the *gafaf*—which was less than four weeks before the experiment was harvested on March 14. Only three fassings were necessary, at the end of April and the middle and end of May, the middles being lightly ploughed in mid-June, to complete the actual cultivation. The nitrate of lime was applied to the respective replications in three equal doses on May 19, June 23, and July 3—a timely distribution. Observations throughout the growing seasons of both plant cane and ratoons showed no consistent difference in appearance of the cane receiving the varied treatments.

As ratoons all plats were irrigated the first day of May, 1936, and fassing and opening of the ridges carried out on the 19th of that month, the indicated replications receiving superphosphate at the rate of 200 kilogrammes per feddan a few days thereafter, when the

second watering was given. Fourteen additional irrigations were supplied, making a total of sixteen, the final one being on November 20, 1936, *i.e.* no water was applied after the *gafaf*, crop being carried out the middle of February 1937.

The second-year cane ridges were ploughed and opened at the beginning of the second week of June 1936, and one third of the total indicated nitrosulphate application given to the proper plats. The second nitrogenous " dose " was supplied a fortnight later and the final one on July 4, 1936. No fassing was necessary, the stand of the second-year cane being excellent.

The detailed results of the two crops, as well as the annual averages for each treatment, are set forth in Tables III & IV, and the monetary values are charted in Graph I.

TABLE III.—MALLAWI RATE OF NITROGEN AND PHOSPHATE EXPERIMENTS DETAILED RESULTS.

First-Year Cane.—Harvested March 15-17, 1936.

Nitrate Sacks per Feddan	Plots No.	Plots Kgs. Cane	Cane per Feddan Metric Tons	Cane per Feddan Qantars	Chemical Analyses Richesse (Suc. % Cane)	Chemical Analyses Purity	Chemical Analyses Gluc. Coef.	Kgs. Sugar per Acre
				A.—Nitrogen only				
2	A- 1	8,140	—	—	11·85	78·2	8·4	—
2	12	8,290	—	—	13·50	84·5	5·4	—
2	15	8,490	—	—	11·55	81·1	8·2	—
2	22	8,430	—	—	12·72	81·4	7·3	—
2 (31 kgs. N.) Average...		8,338	50·025	1,114	12·41	81·3	7·3	4,952
3	B- 4	7,830	—	—	12·59	81·6	6·8	—
3	7	8,650	—	—	11·23	78·4	8·8	—
3	18	8,060	—	—	13·70	83·4	5·4	—
3	21	8,820	—	—	12·25	80·7	7·7	—
3 (47 kgs. N.) Average...		8,340	50·040	1,114	12·44	81·0	7·2	5,004
4	C- 2	8,520	—	—	10·75	75·1	9·3	—
4	10	8,290	—	—	12·52	82·2	5·8	—
4	13	9,450	—	—	11·49	77·7	8·0	—
4	23	8,320	—	—	13·24	84·2	5·5	—
4 (62 kgs. N.) Average...		8,645	51·870	1,155	12·00	79·8	7·2	4,979
N. Average		8,441	50·645	1,127	12·78	80·7	7·2	4,978
				B.—Nitrogen plus 200 kgs. Superphosphate per Feddan				
2	D- 5	7,710	—	—	13·01	81·9	5·9	—
2	8	8,540	—	—	11·23	78·4	8·8	—
2	16	8,360	—	—	12·55	81·9	6·1	—
2	19	8,490	—	—	9·84	73·5	13·1	—
2 (31 kgs. N.) Average...		8,275	49·650	1,105	11.66	78.9	8.5	4,617
3	E- 3	8,340	—	—	11·95	81·3	6·4	—
3	11	8,140	—	—	11·59	78·3	7·3	—
3	14	8,840	—	—	11·90	79·4	6·6	—
3	24	8,260	—	—	13·52	83·4	6·5	—
3 (47 kgs. N.) Average...		8,395	50·370	1,121	12·24	80·6	6·7	4,936
4	F- 6	7,230	—	—	12·07	79·3	7·9	—
4	9	9,040	—	—	13·09	87·9	4·4	—
4	17	8,540	—	—	11·28	76·1	9·0	—
4	20	9,210	—	—	10·79	75·8	10·6	—
4 (62 kgs. N.) Average...		8,505	51·030	1,136	11·81	79·8	8·0	4,797
N.P. Average		8,392	50·350	1,121	11·90	79·8	7·7	4,783

TABLE IV.—MALLAWI RATE OF NITROGEN AND PHOSPHATE EXPERIMENTS SECOND-YEAR CANE CROP AND TWO-YEAR AVERAGES

Calc. Nitrate Sacks per Feddan	Cane per Feddan Met. Tons	Cane per Feddan Qantars	Chemical Analyses Richesse (Sucrose % Cane)	Chemical Analyses Purity	Chemical Analyses Glucose Coef.	Kgs. Sugar per Acre
Second-Year Cane.—Harvested February 14-16, 1937.						
			A.—Nitrogen only			
2 (31 Kgs. Nitr.)...	40·950	912	11·31	81·2	8·2	3,686
3 (47 „)...	42·960	956	11·36	81·8	8·2	3,909
4 (62 „)...	46·905	1,044	11·17	80·8	8·6	4,175
Nitrogen Only Average	43·605	971	11·28	81·3	8·3	3,923
			B.—Nitrogen plus 200 kgs. Superphosphate per Feddan			
2 (31 Kgs. Nitr.)...	43·485	968	10·88	80·0	8·3	3,783
3 (47 „)...	45·135	1,005	11·22	81·1	8·5	4,062
4 (62 „)...	45·870	1,021	10·71	79·4	10·2	3,945
N.P. Average ...	44·830	998	10·94	80·2	9·0	3,930*
			Weighted Averages for the Two Crops:			
			A.—Nitrogen Only.			
2 (31 Kgs. Nitr.)...	45·488	1,013	11·86	81·3	7·8	4,319
3 (47 „)...	46·500	1,035	11·90	81·4	7·7	4,457
4 (62 „)...	49·388	1,099	11·59	80·3	7·9	4,577
Nitrogen only Average	47·125	1,049	11·78	81·0	7·8	4,451
			B.—Nitrogen plus 200 kgs. Superphosphate per Feddan.			
2 (31 Kgs. Nitr.)...	46·568	1,037	11·27	79·5	8·4	4,200
3 (47 „)...	47·753	1,063	11·73	80·9	7·6	4,499
4 (62 „)...	48·450	1,078	11·26	79·6	9·1	4,371
N.P. Average ...	47·590	1,059	11·42	80·0	8·4	4,357

* Weighted.

Considering the first-year cane results in Table III, we find no statistically significant differences whatsoever in either quantity or quality between the plats with or without phosphates at any of the nitrogen ranges or between the plats receiving various quantities of nitrogen, *irrespective of whether they received phosphates or not.* Averaging all the nitrogen-only plats, we find that they have produced the insignificant quantity of six qantars more cane per feddan than have the averaged N.P. plats, hence we may conclude that the results of phosphate applications to the first-year cane has been negative. The first section of Graph I shows clearly that in each nitrogen range the application of phosphates has resulted in a monetary loss slightly greater than the cost of the two sacks of superphosphate per feddan. These results in the Mallawi section are particularly interesting, as superphosphate is widely applied to cane in that region.

As regards the quality of the cane, a comparison of the *richesse* of the cane from plats receiving the different rates of nitrogen, with and without phosphates, reveals the fact that invariably the non-phosphate plats have produced slightly richer cane than those to which superphosphate was applied at the same nitrogen range. Although the spreads are hardly wide enough to merit statistical significance, the trend is remarkably consistent and tends to confirm our previous indications that, under the conditions of these experiments, phosphatic manuring has either no effect at all or a slightly negative one on the maturity and, hence, the sucrose content of the cane. The nitrogen-only plats have produced cane with an average *richesse* of 12·28 per cent against 11·90 per cent for the plats receiving superphosphate in addition to the nitrogen—by no means a statistically significant figure.

The trend of the purity and invert sugar ratios is very similar. In no case is the degree of purity of the N.P. cane superior to that of the nitrogen-only cane at the same range, the average for the cane *not* receiving phosphates being 80·7 per cent against 79·8 per cent for the N.P. cane—a difference of almost one full point—while the important glucose ratio averages just one-half point higher in the cane from the N.P. plats.

Taking the effect of these quality factors on factory recovery into consideration and calculating out the amount of sugar per acre produced by each series of plats, the last column in Table III shows that at all three ranges of nitrogen supply, without exception, the nitrogen-only plats have produced materially more sugar per feddan than the N.P. ones, the difference averaging two sacks of sugar per acre.

Examination of the second-year cane results shown in the first section of Table IV reveals the fact that there are again no statistically significant differences between the respective nitrogen-only and N.P. plats as regards either quantity or quality of the cane produced at the various nitrogen ranges, although the trend to lower quality where phosphates have been supplied is even more consistent than in the plant cane, the nitrogen-only cane averaging 11·28 per cent *richesse*, 81·3 per cent purity and invert sugar ratio of 8·3 per cent against 10·94 per cent, 80·2 per cent and 9 per cent respectively. All analyses, it will be noted, are inferior to those of the first-year cane, due to freezes in January, 1937. The outturn of sugar per acre is practically identical for nitrogen-only and N.P. plats, and about 25 per cent lower than in the previous crop.

As regards the response to increasing quantities of nitrogen, however, the results obtained in both nitrogen-only and N.P. plats are quite different from those of the first-year crop and confirm our previous conclusions that older cane, or that farther removed from the "free" nitrogen of a legume in the rotation, responds to increasingly larger applications of nitrogenous manures than does plant cane (29, 30 and 32). In both series there is a highly significant tonnage increase from two sacks of nitrate right up to four (62 kilogrammes N. per feddan). This phase of the trials can best be studied in Table V, in which the phosphate applications are ignored (since they have produced no significant effects) and the results are grouped into the three series receiving the different rates of nitrogenous fertilization.

As first-year cane there is a slight, but statistically and commercially insignificant, tonnage increase with each additional nitrogenous increment, the first producing slightly the largest amount of sugar per acre. As second-year cane, however, each additional increment has produced a very consistent and highly significant increase of the order of about two tons of cane per feddan, although, if the quantity of sugar per acre is considered, the optimum was probably reached with the three sacks roughly corresponding to the 50 kilogrammes of nitrogen already indicated by previous experimentation as the optimum for second-year cane on the better soils of the Minya region. Section C of the table shows that over the two years there has been a consistent annual increase in tonnage, but on a smaller and less remunerative order, with each additional sack of nitrate of calcium, but that, from the standpoint of sugar per acre, the same average production per annum was obtained from 47 kilogrammes of nitrogen per feddan as from 62 kilogrammes. The average figures are given here simply to demonstrate that we should not

attempt to establish an optimum nitrogenous application for cane of *all* ages, and that, by applying the established optima for plant and ratoons separately, percentage returns from the heavier applications to the latter are very largely increased.

TABLE V.—MALLAWI RATE OF NITROGEN AND PHOSPHATE EXPERIMENTS

Average Yields for Various Nitrogen Applications, Disregarding Phosphates

Lime Nitrate Sacks per Feddan	Cane per Feddan		Chemical Analyses			Kgs. Sugar per Acre*
	Met. Tons	Qantars	Richesse	Purity	Gluc. Coef.	
A.—First-year Cane, 1936.						
2 (31 Kgs. Nitr.)...	49·838	1,109	12·04	80·7	7·9	4,785
3 (47 „)...	50·205	1,118	12·34	80·8	7·0	4,970
4 (62 „)...	51·450	1,145	11·91	79·8	7·6	4,888
B.—Second-year Cane, 1937.						
2 (31 Kgs. Nitr.)...	42·218	940	11·10	80·6	8·3	3,735
3 (47 „)...	44·048	981	11·29	81·5	8·4	3,986
4 (62 „)...	46·388	1,033	10·94	80·1	9·4	4,060
C.—Average for the Two Crops						
2 (31 Kgs. Nitr.)...	46·028	1,025	11·57	80·4	8·1	4,260
3 (47 „)...	47·126	1,049	11·82	81·1	7·7	4,478
4 (62 „)...	48·919	1,089	11·42	80·0	8·5	4,474

In the same spirit should be considered the weighted average figures for the plant and ratoon crops in the final section of Table IV, which merely emphasize the already stressed lack of statistically significant average differences between corresponding nitrogen-only and N.P. plats yields of cane and the substantially inferior average quality of the cane receiving phosphates, which has averaged but 11·42 per cent sucrose in cane, 80 per cent purity and an invert sugar ratio of 8·4 per cent, as compared with 11·78 per cent, 81 per cent and 7·8 per cent respectively. On account of this quality inferiority, the N.P. plats have produced an annual average of one sack of sugar per acre *less* than the nitrogen-only plats.

* Weighted.

The results of these trials strikingly confirm those of previous rate of nitrogen trials at Mallawi and particularly, of the mixed manures experiment made on the Government Farm there several years ago in cooperation with the Chilean Nitrate Agencies (30). Inasmuch as the nitrates of lime and soda have about the same nitrogen content (*cerca* 15½ per cent), a review of the average results obtained from these sodium nitrate applications, with and without superphosphate, to first- and second-year cane, is of decided interest. Furthermore, inasmuch as we had no unfertilized control plats in the experiments just described, those of the control plats in the nitrate of soda experiments—on the same soil—afford us a reliable basis for calculating the financial benefits from our basic nitrate of lime applications. The nine replications of the unmanured controls in the nitrate of soda experiment, as shown in Table VI and Graph II, gave an annual average yield for first- and second-year cane of just 684 quantars of cane per feddan and it will be seen that there was an economic response to nitrate applications up to two sacks, but no further, a very similar result to that shown in Graph I of the nitrate of lime experiments in comparable ranges, *i.e.* up to three sacks, or 47 kgs. of nitrogen per feddan.

If the average annual yield of 1,024 qantars per acre from the two sacks of nitrate of soda be compared with the almost identical figure of 1,025 qantars from the corresponding quantity of nitrate of lime, as shown in the final section (C) of Table V, we are quite justified in assuming that our first two sacks of lime nitrate have resulted in increasing the tonnage yield by at least 342 qantars—or over 15 tons—of cane per feddan. On the same analogy, taking Table VI as a basis, 1½ sacks of nitrate of lime should have given us the same increase over the controls as did that quantity of nitrate of soda, or just over 200 qantars of cane per acre (9 tons).

TABLE VI.—MALLAWI NITRATE OF SODA EXPERIMENTS

Average Results for First and Second-year Cane

Sacks Nitrate per Feddan	Qantars Cane per Feddan*	
	Treatment Yield	Incremental Increase
Control (No Manure)	684	—
1 ½ (23 Kgs. Nitrogen)	886	202
1 ½ (23 „ „) +2 Sacks superphosphate ...	924	38
2 (31 „ „)	1,024	138
2 ½ (39 „ „)	1,029	5
3 (47 „ „)	1,051	22

* Averages of nine replications of 1/42nd feddan each. Experiments in cooperation with Chilean Nitrate Agencies.

Compare with this large and statistically significant increase that of 38 qantars of cane from the addition of 2 sacks of superphosphate to the 1½ sacks of sodium nitrate and the incremental increase of 138 qantars obtained from using an additional one-half sack of nitrate of lime (worth P.T. 35) instead of the two sacks of superphosphate (worth P.T. 60). The monetary return from the two manurial investments is clearly brought out in Graph II. Also, from the standpoint of return on the investment in nitrogenous manures alone, compare the increase in cane yield of 343 qantars obtained from the first two sacks of nitrate of lime with the incremental gain of but 64 qantars of cane per feddan from the second two sacks (Section C of Table V). It is evident here that the *percentage return* on the capital invested in the first two sacks is overwhelmingly greater than that from the additional two.

A New Series of Experiments, on the same soil type and with a duplicate layout to that just described, was initiated on the Mallawi farm early in 1937. All details of preparation, cultivation, fertilization, irrigation, etc., were practically identical to those already recorded for the first-year cane in the previous experiment, except for the fact that planting was carried out exactly three weeks earlier — on February 23 — and two irrigations less were given (20 instead of 22). Unfortunately, at the time of the final irrigation on December 8, 1937, the field was virtually flooded with the idea of providing sufficient moisture to carry the cane through the *gafaf* period and up to crop, with the result that, as the cane was very heavy and evaporation was correspondingly reduced and, also, heavy rains fell on two occasions during the winter, the ground was still soaked at crop time and, although the harvest was purposely delayed until early April, the cane never ripened up properly, as may be seen by comparing the figures for the 1938 crop, given in Table VII, with those for the first-year cane harvest in 1936 as found in Table III.

TABLE VII.—SECOND SERIES OF RATE OF NITROGEN AND PHOSPHATE EXPERIMENTS

DETAILED RESULTS

First-Year Cane.—Harversted April 14-16, 1938.

Nitrate Sacks per Feddan	Plats		Cane per Feddan		Chemical Analyses			Kgs. Sugar per Acre
	No.	Kgs. Cane	Metric Tons	Qantars	Richesse (Suc. % Cane)	Purity	Gluc. Coef.	
				A.—Nitrogen only				
2	A- 1	8,730			10·31	72·4	16·7	
2	12	8,100			12·29	77·3	11·4	
2	15	8,490			11·79	76·7	11·1	
2	22	8,100			12·54	81·3	6·6	
2 (31 kgs. N.) Average ...		8,355	50·130	1,116	11·73	76·9	11·5	4,111
3	B- 4	7,850			10·51	73·1	14·0	
3	7	8,720			10·68	71·0	15·4	
3	18	8,430			10·69	68·9	20·5	
3	21	9,240			11·04	75·6	12·0	
3 (47 kgs. N.) Average ...		8,560	51·360	1,143	10·73	72·2	15·5	3,184
4	C- 2	8,860			10·28	68·6	19·2	
4	10	6,900			11·51	73·0	14·3	
4	19	8,890			10·39	73·2	13·6	
4	23	8,100			11·00	72·7	11·9	
4 (62 kgs. N.) Average ...		8,188	49·125	1,094	10·80	71·9	14·8	3,046
Nitrogen only Average ...		8,368	50·205	1,118	11·09	73·7	13·9	3,447
			B.—Nitrogen plus 200 kgs. Superphosphate per Feddan					
2	D- 5	8,930			13·12	79·5	9·6	
2	8	8,410			10·66	72·6	13·2	
2	16	8,400			12·02	76·1	11·7	
2	19	8,470			11·28	76·4	12·1	
2 (31 kgs. N.) Average ...		8,553	51·315	1,142	11.77	76·2	11·7	4,105
2	E- 3	6,880			10·19	72·3	14·4	
3	11	8,510			13·05	79·5	8·9	
3	14	8,630			14·15	81·5	5·2	
3	24	8,730			9·30	62·8	23·6	
3 (47 kgs. N.) Average...		8,188	49·125	1,094	11·67	74·0	13·0	3,586
4	F- 6	8,440			11·52	76·0	13·2	
4	9	9,920			11·75	73·3	12·9	
4	11	8,600			11·77	78·3	10·5	
4	20	8,860			10·46	72·2	15·9	
4 (62 kgs. N.) Average ...		8,955	53·730	1,196	11·36	75·0	13·1	3,922
N.P. Average		8,565	51·390	1,144	11·60	75·1	12·6	3,871*

* Weighted.

Effect of Late Flooding of Cane

A study of these two tables will again serve to emphasize the economic fallacy of late and heavy applications of water to sugar-cane in Egypt, as was pointed out in a previous publication (31), with the idea of increasing tonnage. As a matter of fact the average cane tonnages in the two crops are almost identical—50½ tons per acre in 1936 and 50 ¾ in 1938—but low sucrose content and purity, as a result of lack of opportunity to mature, have been the cause of *the overwatered 1938 cane producing an average of over twelve sacks of sugar per feddan less* than the 1936 crop of this experiment—but 3,659 kilogrammes of sugar per acre against the 1936 yield of 4,881 kilogrammes, a 25 per cent loss which can be chargeable only to the excessively heavy final irrigation.

The comparison is facilitated by the condensation of the average yields of the two comparable first-year crops in the following little Table VIII.

Table VIII.—Effect of Flooding Sugar-Cane at Final Irrigation at Mallawi.

Comparison of Results of First-Year Crops in 1936 and 1938

Crop of	Final Irrigation	Cane per Feddan		Chemical Analyses			Kgs. Sugar Per Acre *
		Metric Tons	Qantars	Richesse (Suc. % Cane)	Purity	Glucose Coef.	
1936 ...	Normal	50·498	1,124	12·09	80·3	7·5	4,881
1938 ...	Flooded	50·798	1,131	11·35	74·4	13·3	3,659
Loss through Flood-Induced Immaturity				·74	5·9	5·8	1222=25%

Considering, now the detailed results from the 1938 crop set forth in Table VII, we find striking confirmation of those of the first series of experiments. Again there are no statistically significant differences whatsoever in either quantity or quality between the plats with or without phosphates at any of the nitrogen ranges, *irrespective of whether they received phosphates or not.* A glance at the figures for the individual replications shows that, in every case, there is a greater variation amongst the individual replications of any single treatment than there is between the average figures of the various treatments, this rendering the results absolutely insignificant statistically, except as confirming once again our previous indications

* Weighted.

that, under the conditions of these experiments, about thirty kilograms of nitrogen alone per feddan gives the optimum investment return on plant cane in the Minya region and that money spent on additional nitrogen or on phosphates is largely wasted.

In both the nitrogen-only and N.P. series, the cane receiving two sacks of nitrate shows materially better *richesse*, purity, invert sugar ratio and production of sugar per feddan than the plats receiving more nitrogen, again giving evidence to confirm the results of our previous experiments.

In Table IX will be found the weighted average annual results from the three crops in this series—two of plant cane and one of ratoons. Like the averages for the first two crops, shown in the final section of Table IV, they merely serve to emphasize the already stressed lack of statistically significant average differences between corresponding nitrogen-only and N.P. plat yields of cane and the slightly—but not statistically significant—inferior average quality of the cane receiving phosphates. The average production of sugar per acre is almost identical in the series with and without superphosphate.

Table IX.—Mallawi Rate of Nitrogen and Phosphate Experiments

Weighted Average Annual Results for the 3 Crops.

Calcium Nitrate Sacks per Feddan	Cane per Feddan		Chemical Analyses			Ks. Sugar per Acre
	Metric Tons	Qantars	Richesse (Suc. % Cane)	Purity	Glucose Coef.	
A.—*Nitrogen only*						
2 (31 kgs. Nitr.) ...	47·035	1,047	11·82	79·8	9·0	4,250
3 (47 „ „) ...	48·120	1,071	11·51	78·3	10·3	4,032
4 (62 „ „) ...	49·300	1,097	11·32	77·5	10·2	4,067
Nitrogen-only Average	48·152	1,072	11·55	78·5	9·8	4,116
B.—*Nitrogen plus 200 kgs. Superphosphate per Acre*						
2 (31 kgs. Nitr.) ...	48·150	1,072	11·44	78·4	9·5	4,168
3 (47 „ „) ...	48·210	1,073	11·71	78·6	9·4	4,195
4 (62 „ „) ...	50·210	1,118	11·29	78·1	10·4	4,221
N.P. Average ...	48·857	1,088	11·48	78·4	9·8	4,195

In Table X we have again calculated out the first-year (1938) and average results on the basis of a rate of nitrogen study, disregarding the phosphate applications, since they have never produced any significant effects. Neither the first-year results nor the three-year averages show any statistically significant differences between the quantity and quality figures of the cane receiving varying ranges of nitrogen, although it should be noted once more, as confirmatory of previously noted trends, that in both sections of the table the cane receiving but two sacks of nitrate shows consistently better sucrose content, purity, invert sugar ratio and production of sugar per acre than the plats receiving heavier applications of nitrogen.

TABLE X.—MALLAWI RATE OF NITROGEN AND PHOSPHATE EXPERIMENTS

Average Yields for Various Nitrogen Ranges, Disregarding Phosphates

Lime Nitrate Sacks per Feddan	Cane per Feddan		Chemical Analyses			Kgs. Sugar per acre*
	Metric Tons	Qantars	Richesse (Suc. % Cane)	Purity	Glucose Coef.	
A.—First-Year Cane, 1938						
2 (31 kgs. Nitr.) ...	50·723	1,129	11·75	76·6	11·6	4,108
3 (47 „) ...	50·243	1,118	11·20	73·1	14·3	3,385
4 (62 „) ...	51·428	1,145	11·08	73·5	13·5	3,484
B.—Annual Average for the Three Crops.						
2 (31 kgs. Nitr.) ...	47·593	1,059	11·63	79·1	9·3	4,209
3 (47 „) ...	48·165	1,072	11·61	78·4	9·9	4,114
4 (62 „) ...	49·755	1,108	11·31	77·8	10·2	4,144

A third series of these expriments was laid down at Mallawi in February, 1938.

* Weighted.

SUMMARY

The present paper deals with the results from nitrogen and phosphate experiments with sugar-cane in four distinct *nizarehs* and as many soil types at Kom-Ombo and from two series of rate of nitrogen and phosphate trials at Mallawi.

At Kom-Ombo the experiments were of a simple type, using a fixed quantity of nitrogen in all replications and applying two sacks of superphosphate of calcium per feddan to one-half of them (each series was replicated six times in each of the four experiments and each experiment covered an area of just two feddans). Nitro-sulphate of Ammonia (26 per cent Nit.) was the source of nitrogen employed at Kom-Ombo, while Nitrate of Lime (15 ½ per cent Nit.) was used in the Mallawi trials.

The latter experiments were of a more complicated nature, in order to study the effect of phosphates in the presence of *varying* supplies of nitrogen. In fact, the Mallawi experiments were designed as duplicate rate of nitrogen experiments, one series receiving two sacks of superphosphate per acre each year and the other series being left without phosphates. These large experiments were, of course, replicated and randomized. The results from the plant and ratoon crops of the experiments laid down in 1935 and of the first-year cane crop from an identical series planted in 1937 are included in this paper. They are of particular interest in view of the fact that superphosphate is widely applied to cane in Minya.

In three of the four third-year cane experiments at Kom-Ombo (Table I) there was apparently some statistically significant response to phosphate applications, although as first and second-year cane the only significant response was obtained consistently in the Sabah Gebli trials. This, however, instead of being contradictory, is in effect quite logical in view of the recognized beneficial rôle of legumes in the rotation in increasing the availability of existing soil phosphates and the time lapse between the legume and third-year cane. Hence the inference to be drawn from the third-year cane and the average results for the three crops (Table II) may well be that, where cane is retained as second ratoons (*khelfa tani*), it might be good insurance to apply two sacks of superphosphate as early in the season as possible to soils of all the types in the Kom-Ombo experiments. At the same time the results of previous years, as shown in Table VII of Technical Bulletin 173, demonstrate categorically that it would not have been a paying proposition, except on the Sabah Gebli soil type, to apply phosphates during the first two years. Since third-year cane seldom

occupies as much as ten per cent of the cane area, the cost of supplying phosphates at the proper time would be minimum, with the prospects of maximum commercial returns therefrom.

At Mallawi the results of the first-year crops in 1936 and 1938 (Tables III and VII) were identical in trend, showing no statistically significant differences whatsoever in either quantity or quality of cane from the plats with or without phosphates at any of the nitrogen ranges, or between the plats receiving various quantities of nitrogen, *irrespective of whether they were supplied with superphosphate or not.*

The second-year cane results shown in Table IV reveal the fact that there were again no statistically significant differences between the respective nitrogen-only and N.P. plats as regards either quantity or quality of the cane produced at the varying nitrogen ranges, although the trend to lower quality in the cane receiving phosphates was even more consistent than in the plant cane crops. As regards response to increasing quantities of nitrogen, however, the results obtained in both nitrogen only and N.P. plats confirm our previous conclusions that older cane, or that further removed from the free nitrogen furnished by the legumes in the rotation, responds to increasing larger applications of nitrogenous manures than does first-year cane. In both series there was a highly significant tonnage increase from two sacks of lime nitrate right up to four (62 kgs. nitrogen per feddan). However, if the slightly inferior quality of the cane receiving phosphates is considered and the quantity of sugar produced per acre is calculated at each nitrogen range (Table V), it will be seen that the optimum was probably reached with the three bags of nitrate roughly corresponding to 50 kgs. of nitrogen per feddan.

These results strikingly confirm those obtained in earlier rate of nitrogen and phosphate experiments at Mallawi in which Nitrate of Soda was used as the nitrogen source material, as set forth in Table VI.

In none of the experiments at either Kom-Ombo or Mallawi has there been obtained any indication whatsoever of the supposed ripening effect of phosphoric acid on sugar-cane —in fact the trend, although never statistically significant, has always been rather consistently towards *a slight quality depression.*

Finally, the opportunity was afforded, through the late flooding of the 1937-1938 plant cane, to again study statistically the disastrous effects of excessively late or heavy applications of water to Egyptian canefields (Table VIII).

BIBLIOGRAPHY

1. Barke, E. J. R.—Fertilizer Trials on Fallowed and Non-Fallowed Land Queensland Bur. Sug. Expt. Stas., Annl. Rept. 1931.

2. Beauchamps, C. E.—Field Experiments in Variety and Fertilizer Studies. Proc. Conf. Anl. Assn. Tecs. Azros. Cuba, Havana, 1932.

3. Boobergo, G.—Gooit de suikerindustrie geld weg bij de toepassing van Kunstbemasting. Arch. v.d. Skrind. Ned. Ind., 1933, No. 15.

4. Borden, R. J.—Availability of Principal Soil Nutrients during Crop-Growth Period. Haw. Pltrs. Rec., XLI, 1, 1937.

5. Coleman, L. C.—Report of the Mysore Agr. Dept. for Year Ending 1931

6. Connor and Abbott.—Unproductive Black Soils. Ind. Agr. Expt. Sta. Bull. 157, 1912.

7. Dash, J. Sydney.—Report of Director of Agr. of British Guiana for 1936.

8. Denley, C. L.—Experimenal Work in Godchaux Sugar Estates in Louisiana, 1928-1936. Mss.

9. Deventer, W. van.—De cultuur van het suikerriet. Amsterdam. 1914.

10. Dickingson, W. E.—Action of Different Phosphatic Materials in Fertilizers Proc. Conf. Anl. Assn. Tecs. Azros. Cuba, V, 1931.

11. Dodds, H. H.—Some Fertilizer Experiments. Proc. Anl. Cong. Sou. Af. Sug. Technols. Assn., IX, 1935.

12. Ellappa Chetty, C.—Annual Report of the Jeevanray—Ankatte Agr. Demonstration Plot. India. Dept. Agr., Mysore Rept., I and II, 1930. *Ibid* of Mysore Circle for 1929-1930.

13. Fernandez Garcia, R.—Informes Anuales de la Seccion de Quimica. Estn. Exptl. de P. Rico, Informes. Anles., 1924-1925 and 1927-1928.

14. Gamorra, D. L.—Abonamiento para las Plantas Cultivadas. Bol. Cia. Adma. del Guano, XIII, 7, Lima, Peru, 1937.

15. Geerts, J. M.—Med. v.h. Proefst. v.d. Java-skrind. Landbouwikund-Serie No. 5, Pasoeroean, 1920.

16. Harrison and Bovell.—Sugar Cane Manurial Tests. Sugar Cane, XIX, 509, 1887.

17. Hurst and McKaig.—Effect of Fertilizer on Composition of Cane Juice. Sug. Bull., XI, 6, 1932–1933.

18. Kalis, K. P.—Some Soil and Fertilizer Problems (Trans. Tit.) Arch. Suikerind., XXXIX, Pt. I, p. 669. Pasoeroean, 1931.

19. Knapp, W. H. C.—The Best Fertilizer for Sugar Cane. La Revue Agricole Maurice, No. 74, p. 53, 1934.

20. Kutsunai, Y.—Notes on Interpretation of Experimental Results. Haw. Pltrs. Assoc., XXXV, p. 279, 1931.

21. Ledeboer, F.—Java Archief, XX, 144,1912.

22. Lee, H. Atherton.—Annl. Reports of the Director of Research. Proc. Anl. Conv. Sug. Assn. Philippines, 1928–1930. Fertilizer Constituent Tests. Sug. News, X, pp. 1 and 4, Manila, 1929.

23. McAllep and Bomonti.—Haw. Pltrs. Rec., XXVI, 136, 1922.

24. McGeorge, W. T.—Absorption of Fertilizer Salts by Hawaiian Soils. Haw. Expt. Sta. Bull. 35. Study of Phosphates in Sugar Soils. H.S.P.A. Sta. Bul. 47, 1923.

25. Moir, W. W. G.—Hawaiian Soils and Fertilizer Research. Cong. Intl. Soc. Sta. S. Cane Technols., IV. S. Juan, 1932.

26. Oshima, K.—Discussion on Fertilizer Practice in Formosa. *Ibid* III. Sourabaya, 1929.

27. Paterson, D. D.—Experimentation and Applied Statistics for the Practical Agriculturist. Trop. Agr., X, p, 26. Trinidad. 1933.

28. Rosenfeld, Arthur H.—Ensayos Con Abonos. Rev. Ind. y Agra. Tucuman, II, 1911, and V, 1915. The Sugar Industry of Peru. Trop. Plant Resch. Found., Sci. Cont. 6. Wshgtn, 1926.

29. Rosenfeld, Arthur H.—Fertilizer Experiments in Louisiana. Proc. Intl. Soc. S. Cane Technols., IV, Bull. 95, S. Juan, 1932. Wasteful Sugar Cane Fertilization. I.S.J., XXXV, London, 1933.

30. Rosenfeld Arthur H.—Manurial Requirements of Sugar Cane in Egypt. I. Optimum Rate of Nitrogen Experiments. Min. of Agr. Tech. Bull. 169. Cairo, 1937. *Ibid*, II. The Kom-Ombo Phosphate Experiments. *Ibid*, 173, 1936.

31. Rosenfeld, Arthur H.—Sugar Cane Planting Experiments, 1933-1937. *Ibid*, 195. Cairo, 1938.

32. Rosenfeld, Arthur H.—Manurial Requirements of Sugar Cane in Egypt. III. Further Rate of Nitrogen Experiments. *Ibid*, No. 198, 1938.

33. Rouf.—Annales Agronomiques, V, 1879.

34. Saint, S. J.—Manurial Experiments on Sugar Cane, 1928-1932. Agr. Jour. Barbados, Oct., 1932.

35. Stubbs, W. C.—Cultivation of Sugar Cane. N. Orlns., 1900.

36. Verret, J. A.—Effect of Phosphoric Acid and Potash on Quality of Cane. Haw. Pltrs. Rec., XXVII, 1923.

37. Watts, Francis.—Manurial Experiments with Cane in the Leeward Islands. W. Ind. Impl. Dept. Agr. Pamphlet 30, 1906.

38. Williams and Follett Smith.—Fertilizer Experiments with Sugar Cane. Brit. Gna. Agr. Jour., V, 4, 1931. Field. *Ibid* B. G. Sug. Bull., Nos. 1 and 2, 1933.

39. Worsley, R. R. Le G.—Hydrogen-Ion Concentration of Egyptian Soils. Min. Agr. Tech. Bull. 83, 1929.

40. Yathiraja, A. R.—Sugar Cane in Bellary. Madras Agr. Jour., I, 139, 1931.

Mallawi Rate of Nitrogen and Phosphate Experiments

Effect of Phosphate at Varying Nitrogen Ranges on Monetary Value of Crop per Feddan

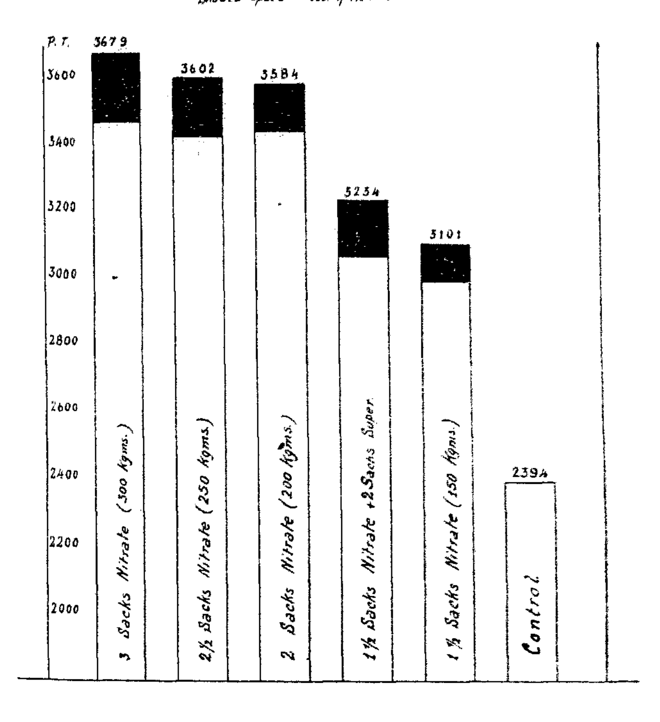
Nitrate of Soda Experiments at Mallawi

Effect of Increasing Nitrogen and Phosphate on Monetary Value of Crop per Feddan.

Average Results for 1st & 2nd Year Cane

1 Qantar Sugar Cane = P.T. 3·5
100 Kgms. Nitrate of Soda = " 70·0
100 " Superphosphate = " 30·0

Shaded Space = Cost of Manure



MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT.

Technical and Scientific Service
(Botanical Section)

BULLETIN No. 213

MANURIAL REQUIREMENTS OF SUGAR CANE IN EGYPT

V.—Time and Number of Nitrogenous Fertilizer Applications

BY

ARTHUR H. ROSENFELD
Government Sugar Cane Technologist

(Recommended for publication by the Publications Committee of the Ministry of Agriculture, which is not, as a body, responsible for the opinions expressed in this Bulletin).

Govt. Press, Bulâq, Cairo, 1939

Government Publications are on sale at the "Sale Room," Ministry of Finance. Correspondence relating to these publications should be addressed to the "Publications Office," Government Press. Bulâq, Cairo.

Price - - - - - - - - P.T. 2

Contents

INTRODUCTORY

Early applications of nitrogenous fertilizers are indicated by all experimental investigations of this important subject, cane fields supplied with readily available nitrogen making a rapid and vigorous growth and being less affected by droughts subsequent to their establishment. Nitrogen seems to be largely responsible for the rising of the sap in the young cane stalk. As the leaves in the early stages of growth do not appear to be able to elaborate this sap, the development of the underground buds of the rhizomes, known as suckering or tillering, is stimulated and it is desirable that this suckering, which results in a large number of stalks per stool, should occur as early as possible in the development of the crop in order that the entire stand of cane may be of approximately the same age and the chances of even ripening enhanced. Nitrogen, too, stimulates the development of the root system and the plant is thus given greater opportunity of utilizing the food in the soil and the limited supply of moisture which results from sustained droughts, while a readily available supply of this element leads to the abundant leaf development which is of such vital importance, in turn, to the growth of the stalks.

The custom of supplying readily available nitrogen in one or more doses is one that is largely governed by the length of the growing season and climatic conditions in general. In countries where cane grows for from sixteen to twenty-six months before being harvested, as in Hawaii and Peru, the practice in this regard will naturally be quite distinct from that employed in such subtropical countries as Egypt, Louisiana or Argentina, where, with actual growing seasons which range from but six to nine months, fertilizer applications must be made just as soon as possible after growth has started in the spring in order to avoid or reduce the depressing effect on the sucrose content of the cane juice which occurs when vegetative growth is maintained by a large available nitrogen supply too late into what should be the ripening period (24).* In hawaii, for example, every effort is made to avoid fertilizer applications within a year, or at least nine or ten months, of the projected harvest time of the canefields

* Numbers in parentheses refer to bibliography at back of bulletin.

and, even with this long period elapsing between the last fertilizer application and the harvest, nitrogen applications must be so regulated that, although larger applications would result in considerably greater tonnage per acre, no more nitrogen must be applied than can be utilized by the crop before harvest without materially depressing the sucrose content and thus offsetting, in tons of cane required to be handled for the manufacture of a ton of sugar, the benefits of this increased tonnage.

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT.

MANURIAL REQUIREMENTS OF SUGAR CANE IN EGYPT

V.—TIME AND NUMBER OF NITROGENOUS FERTILIZER APPLICATIONS

Some Early Research

The classic investigations of Rouf (29) in Martinique as early as the first years of the final quarter of the last century indicate that the absorption of minerals commences as soon as the development of the cane allows and is evidently far more pronounced if the plant encounters them at its disposal immediately climatic conditions are favourable for growth. He concluded that fertilizers should be applied early, so as to place the necessary food at the disposal of the cane roots and thus accelerate the elaboration of sugar.

In carrying out his studies Rouf month by month harvested, weighed and analyzed a crop of cane, beginning when the cane was six months old and continuing the experiment until the cane had attained thirteen months growth. His results, calculated in pounds per acre, were as shown in Table I.

The progress of mineral absorption by the plant would appear to be moderated from the sixth to the ninth month, according to Rouf's conclusions from these studies, rising to the tenth and eleventh month, which seems to be the period of maximum absorption and, also, of the highest total weight of stalks and leaves under the conditions of this experiment. At this period the cane had absorbed all of the minerals and nitrogen and the dry matter was also at its maximum weight. By the tenth month this cane had absorbed the maximum quantities of both phosphoric and sulphuric acid, potash, soda and silica and at the eleventh month of lime, magnesia and nitrogen, those elements reaching their maximum at the tenth month already showing indications of elimination at the eleventh. The elimination of lime, magnesia and nitrogen was apparently initiated in the twelfth month.

TABLE I.—MONTHLY COMPOSITION OF THE WHOLE CANE PLANT.

Age of Cane	Green Weight	Dry Weight	Ash	Nitrogen	Phosphoric Acid	Sulphuric Acid	Potash	Soda	Lime	Magnesia	Silica
Six months	21,054	4,072	275	20·2	10·3	14·1	36·0	2·2	7·1	13·1	139·1
Seven months	44,608	7,366	360	35·5	15·2	14·8	44·4	8·6	23·8	15·5	163·1
Eight months	73,302	10,597	444	38·0	27·3	18·7	79·0	7·9	26·1	24·6	200·5
Nine months	76,082	12,100	504	44·9	27·7	20·0	79·7	9·7	28·4	25·7	245·3
Ten months	82,008	16,290	628	55·2	39·2	21·9	97·3	21·4	46·7	26·2	322·0
Eleven months	76,558	17,363	576	60·4	37·3	19·4	71·5	13·6	58·4	36·7	293·3
Twelve months	65,377	16,505	467	55·2	36·7	14·3	62·0	8·8	33·0	25·9	232·4
Thirteen months	79,150	17,756	468	39·8	29·0	17·3	62·6	7·0	38·0	27·5	210·5

Rouf considers that the elimination of the excess potash, soda and chlorides from the stalk and their transportation to the top and leaves terminate with the ripening of the cane, the alkaline chlorides, glucose, and albuminoid and pectic bodies being accumulated in the top. The return of plant food to the soil in the ripening process of the cane plant indicates the advisability of harvesting the crop at its stage of optimum maturity, not only because at that period the largest amount of sugar may be obtained per acre, but with the object of reducing the drain on the plant food in the soil. This is one of the unusual points brought out by Rouf's investigations.

Some thirty years after the above studies were initiated the late Sir Francis Watts (34) published the results of his investigations of the problem of one or two fertilizer applications to cane in the Leeward Islands. These indicated the desirability of but one early application and Watts' reasoning in arriving at this conclusion is so uniquely interesting that he is quoted rather fully below :—

"These results lead us to make the suggestion that manures applied to sugar canes will probably be found to be more efficient, both physiologically and pecuniarily, if given in quick acting forms at a very early stage of the cane's growth, and we are led to speculate if this may not be accounted for, on botanical grounds, by the structure and manner of growth of the cane. We have perhaps been too prone, when thinking of manuring crops, to have in our mind dicotyledenous-branching trees, with many growing points, in stead of the sugar cane, with its one growing point, or 'top' to each stem. The cane having lost its habit of seeding may be regarded as a growing top and a stem. When the former has arrived at its full development it may be taken roughly to be a fixed quantity; old leaves fall away and are replaced by new ones, so that the top remains fairly constant. The stem constantly receives additions, and gradually ripens to form a dormant sugar house chiefly filled with sugar, doubtless originally destined to provide for the growth of flowers and the production of the seed, but now developed to a greater extent than the feebly fertile flowers demand.

"The elements of plant food, including nitrogen, potash and phosphate, are found in greater abundance in the 'top' and leaves than in the stem; hence it is reasonable to suppose that in the early development of the cane plant, with its system of top and stem, greater demand is made upon the plant food supply of the soil in order to build up this top rich in plant food than occurs later on when the top, a comparatively fixed quantity, has been

developed, and additions are being made to the stem, which additions demand relatively large amounts of carbohydrates, with comparatively small amounts of nitrogen, potash and phosphates. Transference of plant material from point to point takes place freely, and it is reasonable to suppose that the cells of the stem, as they pass into the dormant condition, may pass on some of their nitrogen, potash and phosphate to be used in building up newer structures. We are aware of this transference of plant food in the case of the leaves, where the faded and falling cane leaves contain much less plant food than the actively growing ones.

"In order to have fresh information on this point analyses have been made of fresh cane leaves, and of dry cane leaves just as they were about to fall from the plant but not actually fallen.

"The results are as follows, and show in a striking manner the nature of the transference of plant food material from the leaf back to the stem as it ripens and as its lower portion becomes dormant :—

TABLE II.—GRAMS OF MINERAL MATTER IN ONE LEAF.

One fresh cane leaf contains 0·9588 gram of ash.
One fresh trash leaf contains 0·5304 gram of ash.

	Green Leaf	Trash Leaf
Silica	0·4419	0·3321
Carbon	0·3336	0·0182
Iron Oxide	0·0047	0·0020
Alumina	—	0·0002
Lime	0·0448	0·0350
Potash...	0·1645	0·0340
Soda	0·0630	0·0188
Phosphoric anhydride	0·0134	0·0048
Sulphuric anhydride	0·0520	0·0272
Carbon dioxide...	0·0228	0·0103
Chlorine	0·0868	0·0096
Water...	0·0118	0·0136
Deduct oxygen equal to chlorine	0·0193	0·0021
	0·9586	0·5304
Nitrogen	0·094	0·033

"If this manner of regarding the cane as a growing organism is correct, it may lead us to modify some of our ideas concerning the manuring of sugar canes, and may account for the better result obtained by applying considerable quantities of nitrogen in one dose at an early stage, and for the smaller results obtained from the use of such a slow-acting manure as dried blood."

Six years after the publication of Watts' results, above discussed, Ledeboer (12) made public in the Java *Archief* the results of an extensive series of experiments wherein he divided total applications of 462 pounds of sulphate of ammonia per acre of cane into from two to five varying applications, as follows :—

TABLE III.—EFFECT OF VARYING APPLICATIONS OF NITROGEN ON JAVA CANE.

lbs. Am. Sulph. per Acre	Tons Cane per Acre	Yield Sucrose % Cane
0–308–154–0–0	57·8	11·54
0–154–308–0–0	56·7	11·58
0–77–231–154–0...	56·0	11·64
38–116–154–154–0	59·0	11·57
38–38–154–116–116	58·2	11·48

There is remarkably little difference in the results from the various times and sizes of applications — either in tons of cane per acre or in the factory yields from the cane of the different plats.

Applied Practice in other Sugar Countries

Current practice in *Java*, according to Booberg (1), is to apply sulphate of ammonia in two or three doses, the first when the field is being replanted and the last within two months after planting. When phosphate, potash, lime, molasses, stable manure, oil and filter press cake, boiler ashes and other amendments are employed, they are supplied to the cane fields prior to planting.

In *Formosa* (18) mixed fertilizers (10-13 % N., 7½–10 % P205 and 3-7½% K20) are usually applied in three fractions.

In *Puerto Rico* two fertilizer applications are general (8), one of a complete fertilizer (about 12 % NH3, 6 % P205 and 5 % K20) from six to eight weeks after planting or harvesting (in the case of ratoons) and another of sulphate of ammonia (from 200 to 400 lbs. per acre) about two months after the first application.

In the *Philippine Islands* Lee (13) considers that all inorganic nitrogenous fertilizers should be applied as early in the growth of the crop as is possible, the optimum to apply depending very largely upon the period to elapse between the time of fertilizer application and the normal initiation of heavy rains, in proportions something along the line of the following tentative schedule for districts on the island of Negros: 500 to 550 kgs. of sulphate of ammonia per hectare or its equivalent if the fertilizer applications are to be made in December, 425 to 500 kilos if to be made in January, 350 to 425 kgs. if applications are not to be made before February and only 300 to 350 kgs. if application is delayed until March. Inasmuch as Philippine weather records show a rather high expectancy of heavy rains and possibly typhoons in November, it is considered that fertilizers should never be applied before the first of December because of the possibility of considerable loss through leaching and washing if excessive rains should occur immediately following fertilizer application. On account of the likelihood of the occurrence of early excessive spring rains, also, all fertilizer application should be completed by the end of March. Fertilizer application is generally made in the Philippines in one dose.

In the *Hawaiian Islands* phosphoric acid and potash fertilizers are usually applied in one dose, either preliminary to planting or very shortly after harvesting in the case of ratoons, while nitrogen applications vary from two to four. The first small dose of nitrogen is commonly supplied with the phosphoric acid and potash. Formerly still a larger number of nitrogenous applications was made, but the current tendency seems to be toward an increase in the size and decrease in the number of applications. The supply of nitrogen is divided into several doses, not oly because of the probable loss by leaching where only one or two applications are made early in the growth of the crop, but also because it is considered that when the cane is quite young extremely heavy applications might stimulate its growth to such an extent that the physiological balance might be disturbed. As mentioned earlier in this section, the last application is made if possible a full year before the fields are scheduled for harvesting— never later than nine or ten months before the calculated cropping

date for the fields in question — to avoid the depressive effect of large supplies of available nitrogen on the sucrose content of the cane. The principal object of the late applications appears to be that of stimulating the development of the suckers which contribute so largely to the enormous yields per acre obtained in Hawaii, it being generally considered that without the stimulation of these late supplies of readily available nitrogen this second growth would not encounter the conditions necessary for proper food assimilation and rapid growth to maturity.

Recent investigations by Moir (15) indicate that the interrelations of the nitrogen, phosphoric acid and potash in particular Hawaiian soils may call for considerable variation from any established practice as to time and number of applications not only of nitrogen, but of potassic fertilizers as well. He finds, in general, that, where soils do not respond to applications of phosphatic or potassic manures to the extent of showing higher yields than from nitrogen applications alone, such soils will probably show no gain and possibly even a loss from nitrogenous fetilization at planting time. On the contrary, where soils show good response to both phosphate and potash applications, particularly the former, large gains from such early nitrogenous applications are probable. Moir considers that these apparent conclusions may quite well explain the very conflicting fertilizer practices on some of the best managed Hawaiian sugar plantations :—

"Ewa has maintained that very early fertilization is not profitable. Ewa has no phosphate and few potash deficient soils, nitrogen being the greatest requirement. Almost all the irrigated plantations on red or brown upland or sloping fields, in contrast to the type of land at Ewa and the lowlands of Kekaha, show large responses to fertilizers applied with the seed or immediately after harvesting. These lands nearly all show definite responses to phosphate fertilizers. Evidently the use of nitrogen, more especially in the form of ammonia, has a very beneficial effect on the solubility of phosphate in the soil.

"Another area where no gain is secured from very early fertilization, a delay of a month giving better returns, is the Olaa district. Here we have soils that are not deficient in phosphates but are rather low in potash. Experiments at the Olaa Sugar Company have consistently shown that the use of a high grade fertilizer throughout the crop has given a gain of half a ton sugar per acre over the use of a high grade and nitrogen dressings."

The greatest demand for nitrogen is at the time of the "boom stage," as it is called by the Hawaiian investigators, or the period when the cane is from two to nine months old.

In *Peru* (20) the fertilizer, largely the native island guano (running about $12\frac{1}{2}\%$ N., 8–9% P_2O_5 and 2% K_2O), is generally applied in two fractions aggregating from 125 to 225 lbs. nitrogen per acre, the first some two or three months after planting or harvesting (according to whether plant or stubble is being treated) and the second at the time of the lay-by (*ultimo aporque*). Quite frequently in the Chicama Valley, shortly after planting in the case of plant cane and just after off-barring the ratoons, about 100 pounds of nitrate of soda are applied in the irrigation water. Occasionally much heavier quantities of nitrate are employed, as in Hawaii, but this is exceptional.

On the *Barbados'* sugar estates, according to Saint (31), the standard fertilizing practice with plant cane is to apply two squares of pen manure (1 square is equivalent to about eight tons) per acre just before planting. In the case of ratoons, an application of about 22 lbs. nitrogen (100 lbs. of sulphate of ammonia) and 112 lbs. K_2O (as sulphate of potash) per acre is given soon after reaping the plant cane, followed by an additional 200 lbs. of ammonium sulphate in July.

Finally, in his very recent studies of the effect of single and divided applications of sodium nitrate to *sugar beets*, Winkler (36) has arrived at the conclusion that nothing is gained, on medium and heavy soils, by fractional doses. He finds that late applications are apt to result in a decreased yield in the absence of timely rains to carry the fertilizer into the soil.

Experiments in Egypt

In Egypt it is customary to supply the readily available nitrogenous manures in three equal doses, the first when the cane is about a foot high and the other two at intervals of around a month.

The Mataana Trials.—At the suggestion of Moufattish Rizk Moussa, at that time in charge of the Ministry of Agriculture farm at Mataana, to whom, as well as his successor, Moufattish Ali Fouad, the writer is much indebted for their active cooperation, it was decided in early 1935 to lay down, in the *Kharaga* section of the farm, a replicated experiment to study the comparative economic value of (1) two and three equal applications, and (2) applying varying quantities in the different "doses" of nitrogenous manures, along the lines of some of the experiments already discussed (12).

Three bags of nitrosulphate of ammonia (26 % nitrogen) were adopted as the invariable total application, the treatments being as follows :—

A. 2 bags + 1 bag
B. $1\frac{1}{2}$ „ + $1\frac{1}{2}$ bags
C. $1\frac{1}{4}$ „ + $1\frac{1}{4}$ „ + $\frac{1}{2}$ bag
D. 1 bag + 1 bag + 1 „

Four replications of 4-qirat plats ($\frac{1}{6}$th acre) were used for each treatment, the experiment being laid out on a symmetrical randomized design. The soil is weak, irregular (chemically and physically), over-compact and well below the average fertility of the teftish. Wheat and maize were the preceding crops and there was no legume in the rotation, nor had the land carried cane for many years. Preparation and cultivation of the plant cane was along almost identical lines to those described for the first-year cane in the *Kharaga* rate of nitrogen experiments in Technical Bulletin 198, *q.v.*, except that four additional waterings — 27 in all—were given after the *bougha*, the final light one the middle of January, 1936, less than three weeks before the experiment was harvested, and that but one fassing — instead of three — was necessary, although it should be mentioned that the ridges were plowed the first week in June, at the time of the second fertilizer application. The first manurial dose was given the middle of May and the third, where used, early in July — an excellent distribution.

The first watering of the ratoons was given after burning the trash the middle of March, 1936 — a very satisfactory date — and the 21st in mid-December. The ten-week period between the final irrigation and the harvest at the end of February, 1937, is reflected in the splendid sugar contents of all the ratoon plats, as shown in Table V. An average *richesse* above 15 % is very exceptional in any other of the subtropical countries.

The ridges of the ratoons were opened on 19th April, 1936, and the first ration of nitrosulphate applied as per schedule, the second and third applications being made at the end of May and in mid-July, respectively. Fassings were given at the end of May — at the time of the second manuring — and in the first week of July, when the seventh irrigation was made.

In observations throughout the two growing seasons, no consistent differences in colour, height, stand or vigour, between the plats of the various treatments, could be noted and the crop figures given in Tables IV and V bear out these indications.

In all of these experiments harvesting methods were identical to those already described (27) and the same acknowledgements are due for cooperation and assistance. The Mataana experimental cane was ground and analyzed at the Ermant sugar factory and that of Mallawi at Abu Kurgas.

TABLE IV.—EXPERIMENTS ON NUMBER AND RATE OF NITROGEN APPLICATIONS AT MATAANA.

First-Year Cane. *Harvested 2nd February, 1936.*

Method of Application of 3 sacks of Nitrosulphate per Feddan	Plats No.	(4 Qirats)	Cane per Feddan		Richesse (Suc. % Cane)
		Kgs. Cane	Metric Tons	Qantars	
2 + 1	A— 1	7,760	—	—	14·62
	8	6,400			14·78
	11	7,580			14·14
	16	7,860			14·76
Average		7,400	44·400	988	14·58
1½ + 1½	B— 2	6,780	—	—	14·52
	5	7,500	—	—	13·99
	12	6,810	—	—	14·85
	15	7,640	—	—	13·94
Average		7,183	43·095	959	14·33
1¼ + 1¼ + ½	C— 3	8,100	—	—	13·94
	6	7,390	—	—	14·40
	9	6,940	—	—	15·15
	14	7,310	—	—	14·14
Average		7,435	44·610	993	14·48
1 + 1 + 1	D— 4	7,230	—	—	14·73
	7	6,590	—	—	14·63
	10	7,530	—	—	14·21
	13	9,650	—	—	15·05
Average		7,075	42·450	945	14·66
Two applications Average... ...		7,292	43·748	974	14·46
Three applications Average ...		7,255	43·530	969	14·57

TABLE V.—EXPERIMENTS ON NUMBER AND RATE OF NITROGEN APPLICATIONS AT MATAANA.

Second-Year Cane Harvested 28th February, 1937.
Averages of 1st and 2nd-Year Cane.

Method of Application of 3 Sacks of Nitro-Sulphate per Fed.	Cane per Feddan		Richesse	Cane per Feddan		Richesse
	Metric Tons	Qantars		Metric Tons	Qantars	
A. 2 + 1...	37·785	841	14·93	41·093	915	14·76
B. 1½ + 1½	41·130	916	15·34	42·113	937	14·84
C. 1¼ + 1¼ + ½ ...	37·305	830	15·33	40·958	912	14·91
D. 1 + 1 + 1 ...	39·210	873	15·49	40·830	909	15·08
Av. of 2 Applications.	39·458	878	15·14	41·603	926	14·80
Av. of 3 Applications.	38·258	852	15·41	40·894	910	14·99

Neither of the Mataana crops has shown any statistically significant difference or even a consistent trend between the various treatments either in quantity or quality of cane produced. An examination of the detailed plant cane figures reveals the fact that in each instance the variation between the individual replications of the same treatment is far greater than the average variation between the distinct treatments. In fact, there is a difference of the order of only about two tons of cane per feddan between the lowest-yielding treatment and the highest — and both of these series received three applications of nitrogen. In sugar content the extreme range is the insignificant one of just one-third of a point, the highest being from the three equal applications (with the lowest tonnage) and the lowest from the two equal applications. Both as plant and ratoons the plats receiving two applications have yielded a few qantars more cane (averaging 16) per feddan than those supplied in three "doses," but in both cases the sugar content of the two-application plats was slightly lower (less than 2/5ths of a point) than the slightly lower yielding plats receiving three applications.

Summing up, then, there is certainly no indication of any advantage of three applications over two carefully made ones or of using any other division than equal quantities at each application, irrespective of whether the fertilizer is divided into two or three doses. This confirms the results of similar trials made by the manager of the Nag-Hamadi *sucrerie*, Mr. R. Roche, who long ago reached the conclusion that two applications were just as useful as three, providing that they are very evenly ditributed. He regards the third application rather as insurance that any unevenness of distribution in the first application will be corrected in the final one, as it is highly improbable that the same stools could be missed or lightly manured three times in succession. In the light of the results set forth in the present paper, the writer is inclined to agree *in toto* with M. Roche.

The *Mallawi Trials* were designed in 1936 as a result of the very interesting outcome of the Mataana experiments. Inasmuch as the latter showed no effect of applying different proportions of the ration early or late in the season, the Mallawi experiment at the suggestion of Moufattish Hassan Khalifa of the Agronomic Section of the Ministry, was simplified by testing out a standard supply of nitrogen (three sacks of 16 % nitrate of lime) applied in one, two and three equal doses. As in all our experiments each plat covered an area of four qirats and each treatment was replicated four times in a randomized arrangement. The land chosen is a fairly light loam of the apparently good homogeneity characteristic of the Ministry Farm and was previously in maize.

Details of preparation, planting, irrigation and cultivation of the plant and ratoon crops were practically identical to those described for the second series of ridging experiments at Mallawi in Technical Bulletin 195, except that no superphosphate was employed and that the plant cane was irrigated only eighteen instead of twenty times, the final watering being given at the end of November, 1936 — ten weeks prior to the harvest the middle of February, 1937. Also, the plant cane received four fassings instead of three and the ratoons two against one for the ratoons in the ridging experiments. The first watering of the ratoons of this experiment was supplied some six weeks earlier than in the ridging trials, enabling a more timely start of cultivation. In the first-year cane the fertilizer applications were made on 6th May and June and 21st June, 1936, while to the ratoons they were supplied on 5th May and 7th and 28th June, 1937. The data for both plant and ratoon crops are set forth in Table VI.

TABLE VI.—EXPERIMENTS ON NUMBER OF NITROGEN APPLICATIONS AT MALLAWI

300 kgs. Nitrate of Lime per Feddan.

No. Applications	Plats No.	(4 Qirats) Kgs. Cane	Cane per Feddan Metric Tons	Cane per Feddan Qantars	Richesse (Suc. % Cane)
I.—*First-Year Cane.—Harvested II-17 and 18-37.*					
One (3 sacks)	A— 1	8,950	—	—	9·83
	6	9,880	—	—	9·75
	8	9,100	—	—	10·17
	12	9,080	—	—	9·72
Average for one Application ...		9,253	55·515	1,236	9·87
Two (1½ + 1½ sacks) ...	B— 2	9,050	—	—	8·69
	4	8,800	—	—	9·67
	9	9,430	—	—	9·32
	10	9,480	—	—	8·86
Averages for two Applications...		9,190	55·140	1,227	9·14
Three (1+1+1 sacks) ...	C— 3	8,760	—	—	9·25
	5	9,610	—	—	9·49
	7	9,080	—	—	9·37
	11	9,200	—	—	9·49
Averages for three Applications		9,163	54·975	1,224	9·40
II.—*Second-Year Cane.—Harvested IV-16 and 17, 1938.*					
Averages for one Application ...		7,458	44·748	996	11·50
Averages for two Applications ...		7,543	45·258	1,007	11·41
Averages for three Applications		7,680	46·080	1,026	11·23
III.—*Annual Averages for Two Crops.*					
Averages for one Application ...		8,356	50·136	1,116	10·53
Averages for two Applications ...		8,367	50·202	1,117	10·28
Averages for three Applications		8,422	50·532	1,125	10·32

As in the Mataana experiments, there is no statistically significant difference or even a consistent trend established in either crop between the plats receiving their nitrogen in one, two or three applications. The yield and quality figures are remarkably similar for all plats, but examination of the detailed plant cane data in the first section of Table VI shows that in each instance the variation between the individual replications of the same treatment is far greater than the average variation between the distinct treatments. In fact, there is an extreme spread of the utterly insignificant order of only about one-half ton of cane per feddan between the average yields of the treatments and of less than three-fourths of a point in sugar content.

Conclusions

These results appear to confirm those obtained at Mataana and Nag-Hamadi, as well as in other subtropical countries, indicating that, if each application of nitrogenous manure is timely and very evenly spread, there will be little effect, with our short growing season of varying standard practice either in number of doses or the proportions in which the fractional applications are made. Taking the short period of luxuriant growth into consideration, as well as the advantage of getting all nitrogenous manures applied by the end of June, it is probable that two equal and very carefully distributed applications would be the most economical procedure for the Egyptian planter.

Bibliography

(1) Boobero, G.—Manuring in the Sugar Cane Cultivation of Java. Proc. 3rd Cong. I.S.S.C.T. Sourabaya, 1929.

(2) Boodero, G.—Field Experiments for the Sugar Cane in Java and the Results. *Ibid.*

(3) Borden, Ralph J.—Cane and Juice Sampling in Field Experiments. Repts. Anl. Mtg. Assn. Haw. Sug. Technols. Hnlu., XII, 1933.

(4) Deventer, W. van.—De culture van het suikerriet op Java. Amstm., 1914.

(5) Deerr, Noel.—Cane Sugar. Lndn., 1921.

(6) Demandt, E.—Optimum Nitrogen Fertilization for P.O.J. 2878. Archief, XXXIX, Med. 12, 1931.

(7) Dillewijn, van & Levert.—The Nitrogen Optimum (Trans. Tit.). Archief, XLI, 18, 1933.

(8) Fernandez, Garcia, R.—Informes Anuales de la Seccion de Quimica. Estn. Exp. Ins. de P. Rico, Infmes. Anles., 1924-28.

(9) Fisher, G.W.—Methods of Applying Fertilizer to Cane Fields. Proc. Anl. Mtg. Assn. Haw. Sug. Technols., XI, 1932.

(10) Harrison & Bovell.—Sugar Cane Manurial Tests. Sugar Cane, XIX, 509, 1887.

(11) Hilgard, E. W.—Soils. N.Y., 1906.

(12) Ledeboer, F.—In van Deventer's "De Cultuur, van ht suikerriet op Java. Archief, XX, 144, 1912.

(13) Lee, H. Atherton.—Annual Reports of the Director of Research. Proc. Anl. Convns. Philipp. Sug. Assn., 1928-30.

(14) Loew & Aso.—On Changes of Availability of Nitrogen in Soils. Tokyo Coll. Agr. Bull. VIII, 1907.

(15) Moir, W. W. G.—Response to Form and time of Fertilization. Haw. Sug. Technols. Assn., Anl. Mtg. IX, Hnlu. 1930.

(16) Moir, W. W. G.—Rapid Chemical Methods of Soil Analyses. *Ibid*, XV, 1936.

(17) Morse, F. W.—Relations between Calcium Carbonate, Certain Fertilizer Chemicals and the Soil Solution. Soil Sci., XV, 1923.

(18) Oshima K.—Discussion on Fertilizer Practice. Proc. 3rd Cong. I.S.S.C.T., 1929.

(19) Page, H. J.—The Relation between the State of Saturation of the Soil and its Hydrogen-Ion Concentration, with special Reference to the Reaction of "Physiologically Acid" Fertilizers. First Intl. Cong. Soil Sci. Wshgtn., 1927.

(20) ROSENFELD, ARTHUR H.—The Sugar Industry of Peru. Trop. Plt. Research Found., Sci. Cont. 6. Wasghtn. 1926.

(21) ROSENFELD, ARTHUR H.—Honduras — Another Little Known Sugar Country. I.S.J., XXIX, 1927.

(22) ROSENFELD, ARTHUR H.—The Fall Application of Mineral Nitrogenous Fertilizers. Facts Abt. Sugar, N.Y., XI-16-29.

(23) ROSENFELD, ARTHUR H.—A Glimpse of Formosa's Sugar Industry. I.S.J., XXXI, 1929.

(24) ROSENFELD, ARTHUR H.—Co-operative Fertilizer Experiments. Sug. Bull., VII, 9, 1929, and VIII, 16, 1930.

(25) ROSENFELD, ARTHUR H.—As to Fertilizer. *Ibid*, VIII, 11, 1930.

(26) ROSENFELD, ARTHUR H.—La Estacion Experimental de la Industria Azucarera de Java. Bol. Union Panam, LXIV, 1930.

(27) ROSENFELD, ARTHUR H.—The Optimum Sugar Cane Planting Date in Egypt. Min. Agr. Tech. Bulls. 156 and 195. Cairo, 1935 and 1938.

(28) ROSENFELD, ARTHUR H.—Manurial Requirements of Sugar Cane in Egypt. I. Optimum Rate of Nitrogen Experiments. II. Phosphate Expts. III. Further Rate of Nitrogen Expts. Bulls. 169, 173 and 198. Cairo, 1936-38.

(29) ROUF.—Annales Agronomiques, V, 283, 1879.

(30) RUSSELL, E. J.—Soil Conditions and Plant Growth, 6th Edition, 1932.

(31) SAINT, S. J.—Reports of the Agricultural Chemist. Repts. Dept. Sci. and Agr. Barbados, 1928-32.

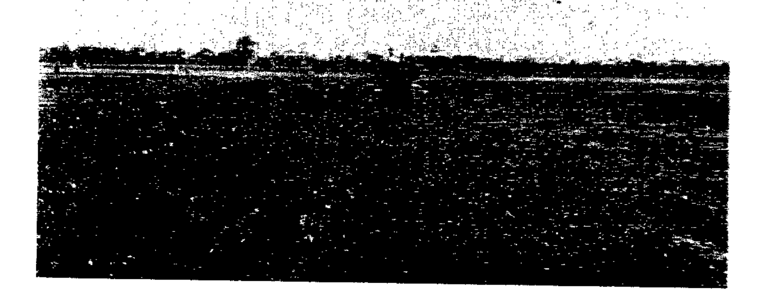
(32) SAINT, S. J.—Manurial Trial in Barbados, Barb. Agr. Jour., I, 4, 1932.

(33) SAUNDERS, A. R.—Statistical Methods, with Special Reference to Field Experiments. South Af. Dept. Agr. Sci. Bull. 147. Pretoria, 1935.

(34) WATTS, FRANCIS.—Manurial Requirements with Cane in the Leeward Islands. Impl. Dept. Agr. W. Indies, Pamph. 30, 1906.

(35) WILLCOX, O. W.—Principles of Agrobiology. N.Y. 1930.

(36) WINKLER, G.—Single vs. Divided Applications of Sodium Nitrate (Trans. Tit.). Zuckerruebenbau, XIX, No. 5, pp. 69-76, 1937.



Frontispiece.—Even optimum manuring cannot compensate defects in preparation, the corner-stone of profitable yields

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT.

Technical and Scientific Service
Sugar Investigation Division
BULLETIN No. 219

Variety-Tests on Some Introduced Sugar Cane Varieties

BY

GADALLAH ABOUL ELA
(Dip. H. Agric., B.Sc. A., M.Sc., Phi. Kappa Phi.)
Government Sugar Cane Technologist.

(Recommended for publication by the Publications Committee of the Ministry of Agriculture, which is not, as a body, responsible for the opinions expressed in this Bulletin).

Government Press, Bulâq, Cairo, 1940

GOVERNMENT PUBLICATIONS are on sale at the "Sale Room," Ministry of Finance. Correspondence relating to these Publications should be addressed to the "PUBLICATIONS OFFICE," Government Press, Bulâq, Cairo.

Price - - - - - - - - - P.T. 2

Variety-Tests on Some Introduced Sugar Cane Varieties

INTRODUCTION

The cultivated sugar cane of the world originated in Asia and the South Pacific Islands. It is very probable that it was first grown as a crop in the north of India. From India it reached Arabia at the beginning of the Christian Era.

Sugar cane and cotton are among other things that the Arabs are known to have carried with them in their invasions. They invaded Egypt in 641 and introduced sugar cane into it, as they also introduced it into Spain and some of the Mediterranean Islands.

In 1493, Columbus, in his second voyage, took sugar cane to Hispaniola or as it is now called, Santo Dominago, in the West Indies.

This sugar cane that was widely distributed belonged to one variety, which was identified by Mr. Noel Deerr as the "Puri" of India, and which is still sown on limited areas in some localities in the Old and New Worlds. It is the old baladi variety of Egypt which is known as the Pharaon (Creoule) variety. It needed no special name for the first three centuries of its growth in America, since it was the only sugar cane known, but when other varieties were introduced, it came to be known as native cane or more often as "Creole cane."

For one reason or another, and especially for the outbreak of some epidemics, sugar cane varieties were frequently carried from one place to another. At first, these variety movements dealt with varieties originally existing in the different sugar cane

countries, but the outbreak of the "sereh" epidemic, about 1880, in Java, and the "mosaic" epidemic, more than one quarter of a century later, in Porto Rico, led to an extensive study of sugar cane and especially of methods of cane breeding. The outbreak of such epidemics and the failure of the existing varieties to stand them, directed attention to the supreme importance of the variety question and greatly stimulated interest in breeding new seedlings. This new kind of work began in Java and Barbados but was soon practised in practically all of the important cane growing countries.

Hundreds of thousands of these seedlings are produced yearly in India and in other countries, and the resulting strains have shown great value in combating diseases as well as in highly raising up the rate of production in all cane producing countries. The immunity of some canes, including the wild types, was combined with the economic characters of the noble canes in the produced seedlings; and hybrid vigour (heterosis) was made use of in breeding this plant, as in other plants and animals, such as in maize and beef cattle, and thus contributed highly in raising the production of sugar cane in all localities producing it.

The high production of these seedling varieties and their immunity against one or another of the prevailing diseases, very highly increased variety movements and much widened their scopes. The use of the seedlings was, thus, not confined to the countries of their production, but a good number of those of each country was introduced and tested in many other countries including Egypt.

At the time when the late Mohamed Ali Pasha founded Modern Egypt, the sugar industry was in a poor condition in the country. His son, the late Ibrahim Pasha, introduced some cane varieties from America; and about 1850, the late Ismail Pasha restored the Egyptian industry and brought sugar cane from Jamaica. In 1902, H. Henry Naus Bey, of the Egyptian General Sugar Co., introduced, from Java, some sugar cane varieties including Cheribon and P.O.J. 105.

The varieties grown in Egypt, for sometime, under the names of "Red, White and Striped Jamaica," are nothing but Cheribon canes. They, especially the Black Cheribon, are still grown, on limited areas, for chewing and are now known as baladi canes.

The presence of mosaic gave P.O.J. 105 a good privilege over the Cheribon canes, and thus it became the standard cane of the country.

Since that year (1902), the Sugar Company has introduced about 200 varieties including M 1030, which was introduced, in 1909, from the Island of Mauritius in the Indian Ocean, and which is known in Egypt as "Khad El Gameel," the popular chewing cane of the country.

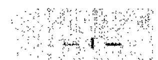
The Ministry of Agriculture, too, has introduced in the last 10 years about 50 varieties.

Nine of the important strains of these introduced varieties were tested with the standard cane of the country, P.O.J. 105, in a variety field trial carried out, 1934, on the Ministry of Agriculture's farm in Mataana. This same experiment was carried, the following year, on the farm of the Ministry in Mallawi. Governing from the first results of this experiment in Mataana, the four highest P.O.J. varieties: 36, 36 (M), 979 and 105 were put in another variety field trial on the "Haraga" section of the Mataana farm.

Each of the first and second experiments remained in Mataana for two years, and the former remained in Mallawi for three years. The 1st year results of the first experiment in Mataana were discussed by Dr. A. H. Rosenfeld, the ex-sugar cane technologist, in Tech. Bul. No. 168 and those of the 2nd year in Mataana and the 1st and 2nd years in Mallawi of the same experiment together with the results of the 1st year of the second experiment were discussed by the same writer in Tech. Bul. No. 196.

When the results of the 3rd year of the first experiment in Mallawi and those of the 2nd year of the second experiment in Mataana, which are the last results of these two experiments, were obtained, this year— the present writer found it advisable to discuss and analyse the whole results of the two experiments in the present paper.

It should be mentioned here that both experiments were planned and carried out by Dr. A. H. Rosenfeld in his period of work as sugar cane technologist for the Egyptian Ministry of Agriculture.



The First Experiment

This experiment was planned to test nine of the important introduced varieties in comparison with the standard cane of the country, P.O.J. 105.

The ten tested varieties are (1) :—

P.O.J. 105
,, 36
,, 36 (M)
,, 234
,, 979
,, 2714
,, 2725
Co. 281
H. 109
B.H. 10 (12)

These varieties were sown, in a variety field trial, on each of the two farms of the Ministry of Agriculture in Mataana and Mallawi. Each variety was sown on three plots, three kirats each.

The First Experiment in Mataana

This experiment was sown on the 9th of April 1934 on a fairly light fertile loam of an apparently quite uniform texture in the Ministry of Agriculture farm, and lasted for two years.

(1) P.O.J. Proefstation Ost Java = Exp. St. East Java.
Co. Coimbatore Cane Breeding Station, India.
H. Hawaii.
B.H. Barbados Hybrid.
(M) Signifies the Japanese word "Minka" meaning "striped."

The results of the first and second year crops together with the averages for both years are mentioned in Table I.

Table I.—Results of the First Experiment in Mataana.

Variety	Cane per Feddan		Richesse (Sugar % Cane)	Kgs. Sugar per Feddan
	Metric Tons	Qantars		
(a) First Year Cane.—Harvested February 24, 25, 1935.				
P.O.J. 105...	50·800	1,131	13·67	5,537
,, 36 (M)... ...	45·946	1,023	14·18	5,192
,, 36...	43·094	959	14·37	4,956
,, 979...	40·667	905	14·73	4,799
Co. 281	37·894	844	13·97	4,244
P.O.J. 234...	35·360	787	14·35	4,066
H. 109	35·254	785	13·31	3,737
P.O.J. 2714	29·520	657	14·17	3,366
B.H. 10 (12)	22·680	505	13·88	2,517
P.O.J. 2725	20·320	452	16·04	2,601
(b) Second Year Cane.—Harvested February 1, 1936.				
P.O.J. 105...	43·466	968	15·36	5,346
,, 36 (M)... ...	41·680	928	13·98	4,668
,, 36...	40·440	900	15·31	4,934
,, 979...	39·160	872	14·81	4,621
Co. 281	41·706	928	14·89	4,963
P.O.J. 234...	32·640	727	15·41	4,015
H. 109...	25·546	569	13·73	2,810
P.O.J. 2714	13·814	307	14·50	1,602
B.H. 10 (12)	17·226	383	15·11	2,119
P.O.J. 2725	13·784	307	16·17	1,778
(c) Averages for 1st and 2nd Year Canes.				
P.O.J. 105...	47·133	1,049	14·52	5,442
,, 36 (M)... ...	43·813	975	14·06	4,930
,, 36...	41·767	929	14·84	4,945
,, 979...	39·914	888	14·77	4,710
Co. 281	39·800	886	14·43	4,604
P.O.J. 234...	34·000	757	14·88	4,041
H. 109...	30·400	677	13·52	3,274
P.O.J. 2714	21·667	482	14·34	2,484
B.H. 10 (12)	19·953	445	14·65	2,318
P.O.J. 2725	17·052	380	16·11	2,190

The analyses of the crops were kindly carried in Erment Sucrerie.

In the first year (Table I, section A), P.O.J. 105 has clearly exceeded all other varieties in both cane and sugar production. Its nearest competitor was P.O.J. 36 (M). The yields of the rest of the varieties gradually decreased in the order mentioned in the table. The outstandingly high richesse of P.O.J. 2725 indicates the early maturity of this variety.

In the second year (Table I, section B), P.O.J. 105 has again outdistanced all other varieties; and although, in cane, it was not much higher than P.O.J. 36 (M) and Co. 281, yet its sugar production was obviously higher because of its higher richesse. The range of differences, in both cane and sugar production, between P.O.J. 105, 36 (M), 36, 979, and Co. 281 is narrower in the ratoon than in the plant cane. As in first year cane, the first five varieties, as mentioned in the table, form a class of themselves, which is distinctly higher in cane and sugar production than the other five varieties, which are clearly poor yielders. P.O.J. 2725 maintained its distinguished high richesse in ratoon as in plant cane.

The averages of plant and ratoon canes (Table I, section C) very clearly show the superiority of the variety already established in Egypt, P.O.J. 105, in both cane and sugar yields. It has surpassed the next highest variety, P.O.J. 36, with 120 Qantars of cane and about 500 kilograms of sugar per feddan. There is no statistical difference between the yields of P.O.J. 36 and its mutant P.O.J. 36 (M). While the richesse of P.O.J. 2725 was highest, there was no much difference between the average of the sugar contents in the rest of the varieties with the exception of H. 109, which was the lowest, in this respect, all the way through.

No one of the varieties tested, on the fertile soil of Mataana, is qualified to replace P.O.J. 105, neither in cane nor in sugar production.

The First Experiment in Mallawi

This experiment was duplicated in Mallawi, on a fertile uniform field in the Ministry of the Agriculture's farm, a year later than in Mataana, that is in 1935. Three crops were obtained: plant, 1st ratoon and 2nd ratoon.

Table II contains the results of the three crops, of this experiment in Mallawi, together with their averages for the first two years as well as for the whole three years.

Table II.—Results of the First Experiment in Mallawi.

Variety	Cane per Feddan		Richesse (Sugar % Cane)	Kgs. Sugar per Feddan
	Metric Tons	Qantars		
(a) 1st Year Cane.—Harvested March 18, 1936.				
P.O.J. 105...	54·368	1,210	12·28	5,328
,, 36 (M)... ...	51·173	1,139	14·04	5,731
,, 36...	48·827	1,086	13·69	5,371
,, 979...	46·720	1,040	12·28	4,579
Co. 281	51·608	1,149	12·46	5,161
P.O.J. 234	39·547	880	14·92	4,706
H. 109	34·760	774	12·08	3,372
P.O.J. 2714	32·240	718	13·72	3,546
B.H. 10 (12)	36·000	801	12·22	3,528
P.O.J. 2725	47·120	1,049	14·22	5,372
(b) 2nd Year Cane.—Harvested February 16, 1937.				
P.O.J. 105...	44·746	996	11·87	4,251
,, 36 (M)... ...	44·054	981	11·62	4,097
,, 36	41·414	922	12·09	4,071
,, 979...	38·614	860	12·67	3,900
Co. 281	48·586	1,082	13·53	5,247
P.O.J. 234	37·040	825	13·49	4,000
H. 109	33·720	751	12·02	3,237
P.O.J. 2714	16·534	368	12·31	1,620
B.H. 10 (12)	29·400	654	11·40	2,675
P.O.J. 2725	37·280	830	11·61	3,467
(c) 3rd Year Cane.—Harvested April 11, 1938.				
P.O.J. 105...	46·600	1,037	12·46	4,660
,, 36 (M)... ...	44·760	996	12·22	4,386
,, 36...	44·200	981	11·45	4,066
,, 979...	42·960	956	12·66	4,339
Co. 281	46·520	1,036	14·23	5,303
P.O.J. 234	32·880	732	14·88	3,913

The analyses of the crops were kindly carried in Abu-Kerkas Sucreria

Variety	Cane per Feddan		Richesse (Sugar % Cane)	Kgs. Sugar per Feddan
	Metric Tons	Qantars		
(d) Averages for 1st and 2nd Year Canes.				
P.O.J. 105...	49·557	1,103	12·08	4,745
" 36 (M)... ...	47·614	1,060	12·83	4,914
" 36	45·121	1,005	12·89	4,694
" 979...	42·667	950	12·48	4,240
Co. 281	50·097	1,115	13·00	5,204
P.O.J. 234	38·294	852	14·21	4,353
H. 109...	34·240	762	12·05	3,305
P.O.J. 2714	24·387	543	13·02	2,583
B.H. 10 (12)	32·700	727	11·81	3,102
P.O.J. 2725	42·200	939	12·92	4,420
(e) Averages for 1st, 2nd and 3rd Year Canes.				
P.O.J. 105...	48·571	1,081	12·20	4,746
" 36 (M)... ...	46·662	1,039	12·63	4,738
" 36...	44·814	998	12·41	4,485
" 979...	44·765	952	12·54	4,273
Co. 281	48·905	1,089	13·41	5,237
P.O.J. 234	36·189	812	14·43	4,206

The first year results (Table II, section A) show that P.O.J. 36 (M), 36, 2725 and Co. 281 competed more seriously with the standard cane (P.O.J. 105) in Mallawi than in Mataana, and although it was a little better than them in cane production, yet the first three have over-yielded it in sugar production, with a difference of over 400 kilograms of sugar per feddan in behalf of P.O.J. 36 (M).

The results of the 1st ratoon (Table II, section B) show lower sugar contents, in general, than in the plant canes, probably because of the freezes of December 1936 and January 1937. Co. 281 has distinctly distinguished itself over all other varieties, including P.O.J. 105, in both cane and sugar production. It has exceeded the next highest variety, P.O.J. 105, with the magnificent amount of about 1,000 kilograms of sugar per feddan and the statistically significant amount of 86 qantars of cane per feddan. Again there was no statistical difference between the yields of P.O.J. 36 and its mutant P.O.J. 36 (M), and both were somewhat lower, in both cane and sugar production, than

the standard cane. The richesse of P.O.J. 2725 seriously dropped down, this year, probably because that this variety felt the freezes more than the rest, and thus its yield dropped down accordingly.

The third year results (Table II, section C) strongly point to the possibility of raising sugar cane as a profitable second ratoon crop, on the good fertile lands of Mallawi and probably all through the northern locality of sugar cane production. In fact P.O.J. 105, 36 (M) and Co. 281 had better yields, especially in sugar production, in the third year than in the second year crop. This might be because of the freezes that happened at the end of 1936 and early in 1937. Once more Co. 281 has obviously surpassed the standard cane with an amount of over 640 kilograms of sugar per feddan, while having about the same yield of cane. H. 109, P.O.J. 2714, B.H. 10 (12) and P.O.J. 2725 — were not able to grow as 2nd ratoons and their plots were filled with P.O.J. 105.

In the averages for the first two years (Table II, section D), Co. 281, again, overyielded P.O.J. 105 with a big amount of about 460 kilograms of sugar and an insignificant amount of 12 qantars of cane per feddan. The average yield of P.O.J. 36 (M), in both cane and sugar production, is better than that of P.O.J. 36, and while it is below P.O.J. 105 in cane production it exceeded it in sugar production. P.O.J. 234 had the highest richesse and Co. 281 was second to it.

As there is a possibility for raising sugar cane economically as a second ratoon, in Mallawi, the discussion of the averages of the three year yields of the varieties which could grow as second ratoon (Table II, section E), will not be out of place. The average sugar yield per feddan of Co. 281, is more than that of P.O.J. 105 with an amount of over 490 kilograms while their averages in cane are about the same. The averages for P.O.J. 36 (M) is better than those for P.O.J. 36, and both varieties have lower averages for the whole three years than for the first two years.

Sugar cane is originally a tropical plant and needs about two years to mature in its original habitat. It has to complete its growth, in Egypt, in about half the time it takes in the tropics. The amount of heat (calories) during the growing period of sugar cane in Upper Egypt (Mataana) is doubtless more than that in Middle Egypt (Mallawi). It is clear, then, that Egypt needs early maturing varieties and the northern locality needs them more than the southern one. Co. 281 combined with its heavy production of cane, in Mallawi, an early maturity, as seen in its higher richesse than that of P.O.J. 105 all through the three years

of its growth. The difference was more than 2 per cent in the 1st ratoon and about 1 per cent in both averages for the first two years and the whole three years.

There are strong evidences that Co. 281 is a better cane in Mallawi than P.O.J. 105. It is liable to increase the returns of the sugar Co. with about 10 per cent and, in the same time, relieve the farmers from the discounts endued over them for immaturity. In fact, it probably puts the northern locality of sugar cane production on equal ranks with that of Upper Egypt in the high quality of the cane produced.

The Second Experiment

Judging from the results of the 1st year crop of the first experiment in Mataana, a second experiment was planned to test the three varieties having the highest yields, *viz.* P.O.J. 36, 36 (M) and 979 against the standard cane, P.O.J. 105. Every variety was sown on three plots, four kirats each, in 1935, on a compact rather irregular clay soil in the "Haraga" section of the Ministry of Agriculture's farm in Mataana.

Table III contains the results of the 1st and 2nd year crops as well as the averages for both years.

TABLE III.—THE RESULTS OF THE SECOND EXPERIMENT IN MATAANA.

Variety	Cane per Feddan		Richesse* (Sugar % Cane)	Kgs. Sugar per Feddan
	Metric Tons	Qantars		
(a) First Year Cane.—Harvested March 4, 1937.				
P.O.J. 105...	41·940	934	14·78	—
,, 105...	50·340	1,121	13·93	—
,, 105...	49·320	1,098	13·98	—
P.O.J. 105 Average...	47·200	1,051	14·23	5,381
P.O.J. 36 (M)	50·922	1,134	14·82	—
,, 36 (M)	46·560	1,036	14·39	—
,, 36 (M)	51·180	1,139	14·09	—
P.O.J. 36 (M) Average	49·554	1,103	14·43	5,699
P.O.J. 36	47·400	1,055	14·79	—
,, 36	57·060	1,270	14·06	—
,, 36	49 740	1,107	14·62	—
P.O.J. 36 Average ...	51·400	1,144	14·49	5,962
P.O.J. 979...	31·500	701	15·22	—
,, 979...	50·520	1,125	12·77	—
,, 979...	47·160	1,050	14·41	—
P.O.J. 979 Average...	43·060	959	14·13	4,866
(b) Second Year Cane.—Harvested March 20, 1938.				
P.O.J. 105...	45·240	1,007	13·62	—
P.O.J. 105...	43·440	967	14·53	—
P.O.J. 105 Average...	44·340	987	14·08	5,040
P.O.J. 36 (M)	43·800	975	14·50	—
P.O.J. 36 (M)	42·720	951	15·41	—
P.O.J. 36 (M) Average	43·260	963	14·96	5,191
P.O.J. 36	45·660	1,016	14·22	—
P.O.J. 36	49·380	1,099	14·43	—
P.O.J. 36 Average ...	47·520	1,058	14·63	5,506
P.O.J. 979...	30·660	682	16·23	—
P.O.J. 979...	45·960	1,023	13·53	—
P.O.J. 979 Average...	38·310	853	14·88	4,559

* These results were obtained from the analyses of the crops kindly carried at the Ermant Sucrerie.

(c) Averages for 1st and 2nd Year Canes.

Variety	Cane per Feddan		Richesse (Sugar % Cane)	Kgs. Sugar per Feddan
	Metric Tons	Quantars		
P.O.J. 105...	45·770	1,019	14·46	5,196
„ 36 (M)... ...	46·407	1,033	14·70	5,445
„ 36...	49·460	1,102	14·56	5,761
„ 979...	40·685	906	14·51	4,713

In the first year (Table III, section A), the differences between the plots of each variety, in both cane yields and sugar contents, are very high, and much higher than those between the averages of the varieties. This wide variability, mostly due to soil heterogeneity, denotes a big amount of experimental error, strongly affecting the statistical significance of the differences between the average results of those varieties. When there is a plot far below the other two ones, in a variety, in cane production, it has the highest sugar contents, as can be seen in P.O.J. 105 and 979. For the first time, in these experiments, P.O.J. 36 overyielded its mutant P.O.J. 36 (M) in both cane and sugar production. It also exceeded P.O.J. 105 with over 580 kilograms of sugar and 90 qantars of cane per feddan. P.O.J. 36 (M) also gave better results than the standard cane, but to a less extent than its sister cane, P.O.J. 36. The much wider range of variability in P.O.J. 979, indicates a higher sensitiveness in this variety to such unfavourable soil conditions.

In the second year (Table III, section B), the cane of a stripe of land, at one side of the experiment field containing one plot of each variety, was kept for seed. The area without this stripe seems to be relatively more homogeneous, and thus the differences between the results of the two plots left for each variety are much narrower. The results of this year strongly confirm those of the first year in pretty nearly all respects.

The averages for the two years (Table III, section C) put P.O.J. 36 before P.O.J. 105 in both cane and sugar production. The former overyielded the latter with 565 kilograms of sugar and more than 80 qantars of cane per feddan. It was also better in both sugar and cane than its mutant P.O.J. 36 (M), which exceeded the standard cane with about 250 kilograms of sugar and the insignificant amount of 14 qantars of cane per feddan.

It seems that P.O.J. 36 and its mutant P.O.J. 36 (M) are hardy canes and, especially the former, are probably more suited to unfavourable soil conditions than P.O.J. 105.

Table IV contains the average results of the best four varieties for the four crops of the first and second experiments in Mataana.

TABLE IV.—RESULTS OF THE FOUR CROPS OF THE FIRST AND SECOND EXPERIMENTS IN MATAANA.

Variety	Cane per Feddan		Richesse (Sugar % Cane)	Kgs. Sugar per Feddan
	Metric Tons	Qantars		
P.O.J. 105...	46·452	1,034	14·34	5,319
„ 36 (M)... ...	45·110	1,004	14·39	5,188
P.O.J. 36...	45·614	1,015	14·70	5,353
P.O.J. 979...	40·299	897	14·64	4,712

The results in table IV show that P.O.J. 36 is practically equal to P.O.J. 105 as a general cane for the poor and good soils of Upper Egypt.

General Conclusions

From all the previous discussions the following deductions can be made :—

(1) *There are strong evidences that Co. 281 is a better cane in Mallawi than P.O.J. 105.* It is liable to increase the returns of The Sugar Co. with about 10%, and, in the same time, relieve the farmers from the discounts endued over them for immaturity.

(2) It seems that both P.O.J. 36 and its mutant P.O.J. 36 (M) are hardy canes and that they are probably more suited to unfavourable soil conditions than P.O.J. 105, especially in Upper Egypt.

Moreover, as a country should not rely on one cane variety, in order to avoid the complete destruction of its sugar industry in case of an outbreak of a certain epidemic, these three promising canes are given further trials with the standard cane of the country P.O.J. 105.

Their propagation should be gradually increased, in order to find enough seed of the ones, that the new experiments will show to be of a decided benefit.

References

(1) Noel Deerr ....Cane Sugar, London, 1921.

(2) Earle, F. S. .... Sugar Cane, N.Y., 1928.

(3) ,, ,, ,, ...Sugar Cane Varieties of Porto Rico—Porto Rico Jour. of Agric., Vol. III, 2, 1909.

(4) A. H. Rosenfeld ... A Monograph of Sugar Cane Varieties—Porto Rico Jour. of Agric., Vol. XI (complete), 1927.

(5) ,, ,, ...Tonnage Tests of Some Important Sugar Cane Varieties. Tech. Bult. No. 186, Egyptian Ministry of Agriculture, 1936.

(6) ,, ,, ...Some more Tonnages Tests of some Important Sugar Cane Variet. Tech. Bult. No. 196, Egyptian Ministry of Agriculture. In press.

Govt. Press 5626-1938-1065 ex.

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT.

Technical and Scientific Service.
Bulletin No. 26. (Entomological Section.)

THE OUTBREAK OF PSEUDOCOCCUS SACCHARI, Ckll., ON THE SUGAR CANE OF EGYPT.

By W. J. HALL, A.R.C.S., F.E.S.,

Entomologist, Ministry of Agriculture.

(Edited by the Publication Committee of the Ministry of Agriculture which is not, as a body, responsible for the opinions expressed in this [illegible]
[May 10, 1922.

Government Press, Cairo, 1922.

To be obtained either direct [illegible]
the GOVERNMENT PUBLICATIONS OFFICE [illegible]
Dawawin P.O. Cairo.

Price - - - - - P.T. 3.

Government Press
1912-1922-150 ex.

Statistics of Sugar Cane Cultivation. Years 1910–1921.

Provinces.	Area Under Crop in Feddâns.										
	1910-11	1911-12	1912-13	1913-14	1914-15	1915-16	1916-17	1917-18	1918-19	1919-20	1920-21
Beheira	841	401	399	310	466	777	782	873	701	895	589
Gharbiya	780	414	355	113	499	716	788	1,022	751	499	417
Daqahliya	593	316	294	507	533	784	683	704	524	213	359
Sharqiya	474	406	380	339	528	616	808	634	658	559	571
Minufiya	636	444	423	387	538	640	906	820	835	609	823
Qalyûbiya	487	426	376	334	403	686	914	767	591	462	696
Lower Egypt ...	3,811	2,407	2,227	2,290	2,967	4,219	4,881	4,820	4,060	3,237	3,455
Giza	775	985	957	560	930	1,422	2,183	1,763	1,076	873	1,698
Beni Suef	342	416	388	176	355	548	347	354	286	168	142
Faiyûm	411	347	528	509	492	726	528	455	627	518	512
Minya	7,329	7,118	7,778	8,396	9,543	9,306	7,757	8,444	7,764	5,184	8,816
Middle Egypt ...	8,857	8,866	9,651	9,641	11,320	12,002	10,815	11,016	9,753	6,743	11,168
Asyût	8,892	11,036	11,352	9,470	11,759	11,810	10,574	11,202	10,401	9,285	14,585
Girga	2,416	2,334	1,284	1,203	1,190	1,507	1,857	1,891	1,815	983	1,175
Qena	18,242	20,739	19,634	21,189	2,2101	23,410	27,620	28,502	25,164	24,310	26,818
Aswân	3,381	4,647	4,320	4,416	2,844	6,276	6,482	6,144	5,946	6,959	6,791
Upper Egypt ...	32,931	38,756	36,590	36,278	37,894	43,003	46,533	47,739	43,326	41,537	49,369
All Egypt	45,599	50,029	48,468	48,209	52,181	59,224	62,229	63,575	57,139	51,517	63,992

MINISTRY OF AGRICULTURE, EGYPT.

Bulletin No. 26.

THE OUTBREAK OF PSEUDOCOCCUS SACCHARI, Ckll., ON THE SUGAR CANE OF EGYPT.

The sugar cane cultivation of Egypt dates back to 1848, in which year Ibrahim Pasha introduced a red variety from Jamaica: the variety now known as "Baladi." The experiment met with such success that a factory was built at Roda in 1855 to extract the sugar from the cane, and so profitable did it prove that the area under sugar cane increased yearly. Sugar cane is now one of the major crops of Egypt and the old Roda factory has long since been replaced by six or seven others of more modern type situated at intervals throughout Upper Egypt. The sugar production of Egypt at the present time is practically a monopoly of the Société Générale des Sucreries et Raffinerie d'Egypte and all the factories with one exception belong to them.

In 1903, owing to the low market price of sugar, the low production of "Baladi" cane, and the high prices obtained by other crops, it was realized that unless a higher producing cane was found the future of sugar production in Egypt was doomed. Accordingly M. Henri Naus Bey of the Sugar Company visited Java, Borneo, Hawaii, etc., and brought back 128 selected varieties of sugar cane. Amongst these was found a variety called "Java 105" which possessed the necessary characteristics for revitalizing the industry.

It might be as well here to compare "Baladi" and "105," the two varieties almost exclusively grown in Egypt to-day.

Although "105" cane contains a slightly lower sugar percentage—12·5 to 13 as against 13·5 to 14—and a slightly lower degree of purity, it has the characteristic of giving a much higher yield of cane per feddân than the "Baladi." In the first year it produces about 200 qantârs per feddân* more cane and whereas in the second year the yield per feddân only falls off by 100–150 qantârs, in the case of "Baladi"

* 1 qantâr = 44·928 kilos. = 99·05 lbs.
1 feddân = 4,200·833 square metres = 5,024·17 square yards = 1·038 acres.

it falls off from 150-200 qantârs, so that over a period of two years a field will produce 400 qantârs per feddân more cane or an increased yield of over 30 per cent. On well cultivated good land "105" will give in the neighbourhood of 900 qantârs, and it has an additional advantage in that it will produce a remunerative crop on poor land.

This increase in production of the "105" variety over the "Baladi" is due to the fact that the former grows much more slowly than the latter in the early stages and some of the lower eyes grow out giving a greater number of canes per set planted. On the other hand "Baladi" cane is stouter and finer in appearance.

The "105" cane, however, possesses one serious drawback, once the cane is cut inversion of the sugars rapidly sets in. Consequently it has to be passed to the factory after cutting with the utmost despatch, a delay of more than twenty-four hours being sufficient to reduce the available crystallizable sugar content.

Sugar cane is grown in Egypt for three purposes:—

(1) Human consumption (chewing).
(2) "Honey" manufactured in the villages for local consumption.
(3) Sugar production.

By far the most important of these is the sugar production and it is chiefly with sugar cane grown for this purpose that the present paper deals.

The attached table shows the areas under sugar cane cultivation for the last ten years, and it will be seen that the Provinces of Minya, Asyût, Qena, and Aswân claim by far the greatest areas. These are the provinces served by the factories of the Sugar Company; the other provinces, with the exception of Girga, only produce cane for human consumption (chewing).

The chief localities under sugar cane in the various provinces and the factories by which they are served are as follows:—

Province.	Locality.	Factory Served by.
Minya	Sheikh Fadl	Sheikh Fadl.
	Maghagha	
	Beni Mazar	
Asyût	Mallawi	Abu Qurqâs.
Girga	Balyâna	Balyâna.
Qena	Nag Hamâdi	Nag Hamâdi.
Aswân	Armant	Armant.
	Mataana	
	Kôm Ombo	Kôm Ombo.

The only factory not belonging to the Sugar Company is a small one at Balyâna. This belongs to a certain family of big land-owners at Balyâna who supply it with sugar cane of their cultivation.

Reference to the table will show that the total average acreage under cultivation is in the neighbourhood of 57,000 feddâns producing about 40,000,000 qantârs of cane yearly. The average yield per feddân is about 650 qantârs, but that depends on the variety of cane grown, and as our statistics of the average yield per feddân are compiled irrespective of the variety and the percentage of first, second, and third year growth, they are misleading for the purposes of the present paper and have been omitted.

The Sugar Company absorb more than two-thirds of the total crop, although with the exception of a few thousand feddâns at Nag Hamâdi they cultivate practically no land themselves. The cane is bought from the cultivators under contract at a fixed price of P.T. 9½ per qantâr for 1921-1922 and P.T. 6 for the coming season of 1922-1923.

It is not so much the cultivation of sugar cane as the manufacture of sugar from the cane that has received such a severe set-back from the ravages of the Sugar Cane Mealy Bug —*Pseudococcus sacchari* Ckll.— indeed such a setback that the whole future of the industry hangs in the balance.

Pseudococcus sacchari Ckll. is a mealy-bug of world wide distribution and was known in Egypt as far back as 1912. It was not, however, until the end of the war that it came into prominence, and from 1918 to the present time it has increased to such an extent that the whole sugar cane crop of Egypt is infected to a greater or lesser degree. Unfortunately by far the worst attack is at Nag Hamâdi, the biggest area under sugar cane cultivation. The other areas are already bad, and they will become considerably worse if measures are not taken to arrest the outbreak. Kôm Ombo is probably the most lightly attacked, but the cane there suffers from lack of land drainage which gives rise to very irregular growth.

The two main reasons for the outbreak are:—

(1) Bad cultivation during the war.
(2) The introduction of the "105" Java cane.

(1) Prior to 1914 the fuel used in the sugar factories was coal, but during the war the price rose to such heights that its use became economically unsound. Consequently it was replaced by trash, *i.e.* the leaves and refuse from the fields. This trash, which contains millions of living insects, is conveyed loose either by trucks or other means of transport from all parts of the sugar growing area to the factories. Some of this is unavoidably dropped or blown off and the

whole track becomes strewn with leaves from which the insects crawl on to the adjacent standing cane, thereby steadily distributing and increasing the infection. There is at least four months between the time the first consignment of trash is conveyed to the factory and the last field harvested, so that insects from the first consignment may have up to four months in which to increase the infection on already infected cane.

Further, as the price of sugar rose during the war, the area under cultivation increased and the cultivation became worse and worse: poor quality " sets " were planted and no trouble was taken to remove the leaf sheaths from the " sets " before planting. Cane was ratooned four and five times and cane followed cane on the same land year after year. No attempt was made to clean up the fields after the harvest until quite recently, and this bad cultivation during the war together with the removal of trash from the fields has undoubtedly been largely responsible for the outbreak.

(2) In comparing " Baladi " and " 105 " cane one characteristic was omitted; the leaf sheaths of the former are not so closely adherent to the parent cane as in the latter and the lower sheaths tend to come away from the parent cane and break off clean at the node. The insect therefore cannot get the same shelter as is afforded by the closely adhering leaf sheaths of the " 105 " and consequently does not find the " Baladi " cane quite such a congenial breeding ground. For this reason the former variety does not become so heavily infected as the latter.

It has already been pointed out that " 105 " cane was first introduced in 1903, but it was not until 1909 that the Sugar Company authorized the cultivators to plant out " 105 " cane. Permission was first granted to introduce 25 per cent and this was later increased to a maximum of 50 per cent. In spite of this limit the cultivators developed the variety to such an extent that, in 1915, 95 per cent of the cane passed to the factories was "105." This gradual replacement of the "Baladi" variety by the "105," whilst admittedly essential to save the industry, has undoubtedly favoured the increase of *Pseudococcus sacchari* Ckll.

The cultivation of " Baladi " cane for human consumption still continues owing to its slightly higher sugar content, and the fact that it is a finer cane. About 500 feddâns per province are cultivated for this purpose and the price obtained for the first year crop is such as to more than counterbalance the lowered yield of the second year.

Description and Habits of the Insect.

The adult female is large, elongated, ovate, decidedly plump, and delicate pink in colour; it is only very sparsely mealy and the

segmentation of the adbomen is apparent. Marginal filaments are wanting. It is ovo-viviparous and gives rise to a little very loose white fibrous secretionary matter and much " honey dew." The female is only active normally in its young stages, but it retains the power of locomotion throughout life.

Length of adult female 6 to 10 millimetres. Breadth 3 to 5 millimetres. The male does occur in small numbers, but is not of any economic importance and may be disregarded.

The adult female produces living young parthenogenetically, *i.e.* without the intervention of the male. The fact that there is no ovisac or external eggstage is one of considerable importance in connection with the control of the pest.

The position favoured by the insects on the cane is that immediately below the node where they are sheltered by the close adherence of the leaf sheath arising from the node below. Any tendency towards movement is always directed to a higher node where more tender growth is to be found; the young females shortly after birth migrate to the next node or to some higher node where they settle down to feed and normally complete their life-cycle without a further change of position. Migration to the most tender growth near the growing point is prohibited by the extremely close adherence of the leaf sheaths beneath which the insects are unable to penetrate and find shelter. The only insects ever found at a place other than immediately below the node are those young females migrating to a more congenial feeding place in which to complete their life-cycle.

Nature of Damage.

The insects feed by inserting a long sucking tube into the host-plant and withdrawing the plant juices. The result of thousands of these insects at work is the production of gum on the outer surface of the cane. This sticky secretion is formed partly by the exudations (honey dew) which are invariably associated with large colonies of any mealy bug and partly by the exudations from the cane, a defensive measure induced by the wounds caused by the insertion of the long sucking tubes. This gummy mixture tends to move downwards so that in heavily infected canes all the internodal surface of the cane becomes coated and it collects just above the node where it is held in place by the leaf sheath arising from that node. I may point out here that this gumming makes it very difficult to strip the canes of their leaf sheaths and, as the " 105 " variety is normally more difficult to strip than the " Baladi," cultivators are obliged to employ more labour for this operation.

I have been struck by the fact that the amount of gum varied in different fields in spite of a similar intensity of attack. I think we may assume that the "honey dew" produced by any given number of healthy insects under similar conditions is approximately the same and the variation must therefore be due to variations in the quantity of the exudations from the cane. It seemed that the healthiest and finest canes produced the most gum, and it may be that as the exudation from the cane, is a defensive weapon, a healthy cane is better equipped for the fight and consequently produces more gum. On the other hand it may be due to variations in the cane induced by chemical differences of the soil on which the cane is grown. This requires further investigation. The relation of sap flow and irrigation to gumming is another line of research that would give interesting results.

Not only does the insect impair the health of the cane but indirectly through the production of gum it has very far reaching results upon the available sugar content. It is found that when infected canes are crushed and passed through the factory, the crystallizable sugar content is much reduced. How far this is actually due to the presence of the gum and how far to subtle changes induced within the cane I am not in a position to state. A very simple experiment proved that the "honey dew" reduced and even inhibited crystallization, and in any case the reduction in sugar output is traceable to the ravages of the insect.

The gravity of the situation from a commercial standpoint is obvious. All the cane passed through the factories is gummy to a greater or lesser degree and not only is such cane far more difficult to work, but the percentage of crystallizable sugar obtained is so reduced as to entail a loss to the Sugar Company of hundreds of thousands of pounds.

Suggested Control Measures.

The nature of sugar cane is such that it is impossible to carry out any prophylactic measures whilst the cane is growing in the field. It might be possible to remove the gum from the canes, assuming that the gum alone is responsible for the reduced sugar output, but this would be by no means easy and when one realizes that the factory at Nag Hamâdi deals with over a million canes daily it is difficult to see how it could be carried out practically. It is much more sound to deal with the cause than to pay attention to the effect of the attack, and the most effective lines of control are those directed to the "sets" planted and to the methods of cultivation.

I will proceed now to discuss in detail the various control measures suggested.

1. Clean "Sets" must be planted.

The method of planting usually adopted in this country is to plant lengths of cane about 18 inches (46 centimetres) long in pairs, the pairs lying end to end and about 6 inches (15 centimetres) below the level of the ground. At the present time it is practically impossible to obtain cane for planting that does not carry living insects, and every field planted is infected from the very start. If it is possible, however, to so treat the "sets" before planting that all the insects are killed without impairing germination then that cane will grow up free from disease and any infection which appears subsequently will have been derived from external sources.

A series of experiments was carried out to find a solution for the treatment of the "sets" which would not be too costly and yet meet the requirements. A number of different liquids were tried and in each case the "sets" were completely immersed.

(*a*) Hot water at a temperature of 60°C. only killed 10 per cent of the insects and it failed to dissolve the wax or fibroid material.

(*b*) Cyllin. Solutions of 3, 5, and 10 per cent were tried and the mortality in each case was about 60 per cent. The wax appeared to be partially dissolved, but the fibroid material was untouched. Cyllin made up with hot water was also not fully effective.

(*c*) Lysol. 3, 5, and 10 per cent gave the same results as in the case of Cyllin.

(*d*) Clensel gave the same results as Lysol and Cyllin.

(*e*) Carbon Bisulphide. This was very effective. Immersions for twenty seconds killed every insect, but it is unsatisfactory owing to the fact that it is expensive and extremely inflammable. It would be dangerous to handle in large quantities.

(*f*) Paraffin emulsion. This gave excellent results. The stock solution was tried at various dilutions and it was found that a dilution of one in thirty killed every insect if the set was immersed for two minutes. This solution dissolves the wax, has a good wetting power, and kills 100 per cent of the insects.

The proportions of the ingredients in the stock solution are as follows :—

Paraffin or petroleum	2 gallons.
Water...	1 gallon.
Sunlight soap	1 lb.

The soap in this solution is double the amount used in the normal solution in order to increase the wetting power.

"Sets" immersed take up a darkish green hue and when on emergence they cease to have this hue it is time the solution should be reinforced. The solution will last for an hour to an hour and a half if it is constantly in use without the addition of further stock solution. At the present price of paraffin the cost of treatment comes to about P.T. 100 per feddân, including the cost of extra labour. This is rather expensive, but as the value of a feddân of sugar cane varies from L.E. 60 to L.E. 80, it is not more than an insurance of 1½ per cent and the cultivators would get this back, and considerably more, in the increased yield per feddân.

The chief objection to the use of paraffin emulsion is the difficulty of preparing it; unless it is correctly made up it is useless. Suggestions for surmounting this difficulty will be found on a later page. It is hoped that another solution may be found which will remove this obstacle, but for the present no success has been met with.

It is important to remember that immersion is of no avail unless the "sets" are completely stripped of all leaf sheaths. The insects lie hidden beneath the leaf sheaths and no solution will penetrate there and kill the insects. The leaf sheaths, then, must all be removed, and this process must be not carried out on the field to be planted out. The stripping should be done in the field of origin of the cane and the "sets" brought to the field of planting, dipped, and sown. It is needless to point out the danger of stripping the canes of their infected leaf sheaths on the field about to be planted.

I cannot lay too much stress on the importance of the planting of clean "sets." Once we start with clean cane in our fields it should not be so difficult to keep it clean and the remaining suggestions are subsidiary and designed for this purpose. *The crux of the whole problem, however, lies in the sowing of clean* "sets."

2. Cane should only be grown for two Years on any Field until the Pest is under Control.

The expense of cultivation makes it a great temptation for the cultivator to leave his cane in and ratoon three or four times, the limiting factor being the reduced yield. In Barbadoes sugar cane is a one-year crop and in the West Indies generally ratooning does not usually take place more than once or twice. It is true there are other reasons for this, but with the severity of our present outbreak it is high time that ratooning should be limited to once and certainly never more than twice. The yield steadily deteriorates as the years proceed and the insect attack steadily increases. How far the reduction in yield is directly attributable to the insect attack it is

difficult to say, but there is no doubt that the insect is largely responsible for it. Until such time as the pest is under control it will be wise only to grow cane on any one field for two years. It may be pointed out that the yield per feddân of third, fourth, and fifth year cane is such that it is hardly profitable and making cane a two-year crop would not be any great hardship to the cultivator.

3. The "Trash" not to be used in the Factories as Fuel.

Attention has already been drawn to this. I would suggest that if it is essential for the Company to use "trash" as a fuel that, instead of transporting it loose, it might be compressed into bales. Portable presses can be bought at a low figure and readily used in the fields. This method would have the additional advantage that a far greater weight of "trash" per truck could be transported. I do not advise this method, but it would be preferable to the existing practice. Now that the price of coal has fallen practically to pre-war rates I see no reason why the use of coal should not be resumed.

Another alternative is to grow Sessaban (*Sesbania ægyptiaca*) around the fields. Sessaban has quite a high calorific value, grows moderately rapidly and requires no attention. At Armant it is grown for use in the factory, and this is a practice that might well be adopted more generally.

4. The Land should be thoroughly cleaned immediately after the Harvest.

The present system is to remove the great majority of the "trash" to the factories and villages and then to burn over the land. No "trash" should be removed from the field; the whole should be thoroughly burnt. This would account for a very high percentage of the insect population and would remove one of the most favourable methods of distribution.

5. Cane should not be grown on Cane.

During the war cane was frequently grown after cane on the same land, and although it is not now so prevalent I have met with many cases. Apart from any agricultural considerations it is a practice which militates against the control of the pest by carrying on the infection. It would be of very little value to plant clean "sets" on land from which cane had only recently been removed, there would always be sufficient infection, however, well the land had been cleaned, to reinfect the new crop.

An experiment was carried out at Nag Hamâdi last winter on a large scale by the Sugar Company in which "sets" treated in emulsions of mazoot and paraffin of varying dilutions and for varying times were planted out. The field chosen was planted out at the beginning of October and was land which had borne cane for the previous three years, the last crop having been harvested the previous April. This land was not properly worked over until shortly before planting, thus providing the insects sufficient food to carry on until the new "sets" were planted. When I examined the field early in December 75 per cent of the young shoots were infected. In two small plots the "sets" had been dipped in pure paraffin and mazoot respectively, only one per cent of these had germinated; but even they were found to carry living insects. This is conclusive proof that the insects had reinfected the canes subsequent to planting. It was unfortunate that such a field should have been selected for so elaborate an experiment as any results obtained are not only valueless but actually misleading. I may add that I also found in many cases that the "sets" had not been thoroughly stripped of leaf sheaths, thereby affording the insects shelter during immersion.

The planting of cane in October is unusual and should be discouraged from the outset. Cane thus planted is cut in January or February year, *i.e.* after a growing period of sixteen months. This is bad for insect control, affording as it does a longer period for the insect in which to breed and work its ravages. Also it does not appear very economical as the land is occupied for the better part of two years to give only one cutting. The normal time for planting out is from March to May and for cutting from December to March.

After the land, then, has been under cane for two years (one ratooning) it should be given a rest for at least one year and may during this time be planted out with any other crop at the discretion of the owner. This enables the land to free itself of all infection before the next crop is planted.

I have not yet found *Pseudococcus sacchari* Ckll. on any other crop or weeds around the field. Halfa grass, which is prevalent everywhere, does not appear to be infected; it would be a very serious stumbling block to the control had it proved susceptible. The only other host plant I have yet found is that known as "Heesh": *Saccharum biflorum* or *ægyptiacum*. This plant, which grows along certain canals and on waste spaces, is thought to be the original ancestor of our present cultivated sugar cane, so it is not altogether unexpected that *Pseudococcus sacchari* Ckll. should bestow its attentions upon it. Fortunately "Heesh" is not frequently found in the neighbourhood of the sugar cane fields and so the attack on this grass need hardly be considered in connection with the control of the outbreak on the sugar cane.

6. As far as possible Big Areas should be planted with Cane and there should not be Small Areas of Cane of Different Years intermixed with other Crops.

Second year cane is naturally more heavily infected than first year cane and the risk of infecting first year cane where the "sets" have been treated is great if that cane is in close proximity to infected second year cane.

First, second, and possibly third year cane in close proximity means that there is an endless chain of infection which it is very difficult to combat by any control measures and thus it would be advisable as far as possible to grow cane in big areas. Every third year the land would then be occupied by some other crop and a break in the sequence of host plants for the insect effected.

Summarizing the foregoing control measures I would suggest that :—

(1) Clean "sets" be planted.

(2) Cane should only be grown for two years on any field until the pest is under control.

(3) The "trash" should not be removed from the fields or used by the factories as fuel.

(4) The land should be thoroughly cleaned immediately after the harvest.

(5) Cane should not be grown on cane.

(6) As far as possible big areas should be planted with cane.

I should have liked also to suggest that the growth of "Baladi" cane be encouraged, but that is hardly practical. The cultivator could not be expected to comply with this owing to its low yield: it would not be worth his while to cultivate "Baladi" cane at the current price per qantâr offered by the Sugar Company. This, however, is not at all essential if the suggestions put forward for the control of the outbreak are adopted.

Suggested Method of Application of the Control Measures.

Early this year an attempt was made to induce cultivators to exercise control measures by propaganda, and they were circularized with a pamphlet pointing out the dangers to the crop and the steps to take. The Government further undertook to supply any cultivator with the necessary paraffin emulsion at cost price. This campaign did not prove a success.

In dealing with a problem of this nature the control measures must be universally adopted to meet with full success, otherwise the cultivator who carries them out is penalized by his neighbour who does not. I estimate that, if the recommendations were adopted generally, the pest would be well under control in three or at the outside four years and that certain of the measures could then be relaxed.

It is not easy to devise a satisfactory practical method for the application of these control measures, and it is impossible unless the Sugar Company co-operates with the Government. The Sugar Company has everything to gain by such co-operation; the cultivator, on the other hand, will not be quite so easily convinced at first, owing to the fact that it costs a little and sugar cane is not such a very profitable crop to him. After the first year, when he realizes that he recovers more than his outlay in the increased yield per feddân, it will be easy.

The chief difficulty is how the cultivator is to obtain clean "sets." No cultivator, with the best intentions in the world could do this for himself without assistance, and I suggest that it should be made possible for him to obtain guaranteed clean "sets" at cost price. The Sugar Company could provide these by growing the necessary cane on their own land and, treating and distributing them from their factories against demand. Indeed I would go further. I suggest that the reduced price paid for the cane by the Company is placing the onus of this outbreak on the cultivators. The cultivator is not altogether responsible for the outbreak and with the low price prevailing it is doubtful if much new cane will be planted, and it will be extremely difficult to convince him of the advisability of paying for the control measures. Therefore I suggest that the Sugar Company might either provide the clean "sets" free of charge or increase the price paid for clean cane. One cannot expect the cultivator to bear the brunt of both the outbreak and the control measures. It would pay the Company a hundredfold to provide clean "sets" free of charge to cultivators; P.T. 6 per qantâr is an extremely low figure for the clean cane which they would get back in return and the profit that would accrue on that score would more than counterbalance the expenditure in the provision of clean "sets."

The actual execution of this proposal would not, I think, present any serious difficulties to the Company, and the Government might, I suggest, step in and by law decree that no "sets" other than those bought or obtained from, and certified clean by, the Sugar Company might be planted in the big sugar cane growing areas.

The objection may be raised that not all the cane grown in the big areas finds its way to the factories. That is correct, but it would not cost the Company anything beyond a little extra trouble to provide

"sets" for all and the control of the pest is at stake which means everything to them. "Sets" issued to cultivators not supplying the Company would, of course, have to be paid for.

Another point that may suggest itself is that the planting of any field is dependent on the arrival of the water supply, and the cultivator cannot tell until a few days before when he will plant out. Consequently it may occur that prepared "sets" are held up for a week or two before planting. The inversion of the sugars which takes place so rapidly in the "105" cane does not affect the germinating capacity; the "sets" will survive for considerably longer than two weeks, so that a slight delay in planting out need be no cause for alarm.

Assuming, then, that the Sugar Company provided clean "sets" and the Government laid down by law that only such "sets" were to be planted, the main control measure would be enforced. The other measures, with the exception of No. 6, could also be included in the law and their execution would not prove any hardship to the cultivator except in so far as he would be deprived of the "trash" for fuel.

Recommendation No. 6 would not be easy to enforce, but it might be effected by the judicial arrangement of the contracts entered into by the Company with the cultivators. It would take at least two years to carry out without imposing too great restrictions on the cultivator and would need very careful working out.

Natural Enemies.

Only two natural enemies have been found to be of any assistance in the control: the rat and a fungus.

(1) In every area inspected last winter I noticed that on heavily infected canes a part of the leaf sheath immediately below the node would be torn away and the parent cane revealed. These "windows," so to speak, were always in exactly the same place, just below the node, and no insects were ever found on the surface of the cane thus exposed although obviously insects had been present. Many such "windows" were found on a heavily infected cane, sometimes as many as nine or ten.

Whatever makes these windows must be feeding on the insects because :—

(*a*) Canes not infected have no such "windows."

(*b*) The "windows" are always in the same relative position on the cane, *i.e.* immediately below the node where the insects invariably congregate. If the animal wanted the gum it would make the windows immediately *above* the node.

(c) Canes on which the insects have already been killed by fungus possess only very small peep holes, as if the animal finding the insects dead has gone elsewhere.

(d) Where there is a " window " there are never any insects on the exposed surface of the parent cane, but on lifting back the remainder of the leaf sheath the insects are found on either side of the " window." The animal, therefore, can only get at the insects where it has torn away the leaf sheath.

(e) Scratches are found on the surface of the cane such as might be made by the teeth of an animal in removing the insects.

There is very little doubt that the rat is responsible for these windows as rats are abundant in the fields. Indeed it is difficult to see what else it would be. On one inspection rats were seen high up on the cane, and an examination of the cane showed that the rats had just been disturbed whilst in the act of making the "windows." The stalks of the canes were only found bitten through by rats where they were uninfected or only very slightly infected, and it appears that the rat has a very decided partiality for a diet of this particular insect.

This can never constitute more than a subsidiary control as it does not come into action until the infection is heavy, but it certainly assists in preventing the attack from becoming overwhelming.

(2) There are two distinct fungoid attacks or possibly they may be two stages of the same fungus.

The more prevalent by far is a green fungus. An insect attacked by this appears at first rather more waxy than usual and short filaments bearing sporangia arise from the body of the attacked insect. These sporangia are at first white but rapidly turn yellow green and then grass green. The insect is killed very quickly and becomes a hard dark mass covered with the green fungoid growth. Insects of all sizes were found attacked by this fungus irrespective of whether they were isolated or in large colonies and all stages from one insect to every insect in a colony being attacked were observed. In some cases at least 50 per cent of the insects on a cane had been killed by this fungus.

The other fungus is white and commences by an opaque white film forming on the mother cane underneath the insect. In a colony this white matter increases, filling up the interstices between the individual members and then growing over them so that they become completely enveloped and present a soapy opaque white mass. All the insects have long since been killed and on breaking up the mass it is found to be green within. This fungus was found to attack colonies rather than individuals.

It appears that the green fungus grows directly on the insect, killing it, whilst the white fungus grows around it and death from suffocation ensues.

Mr. Briton-Jones, Mycologist to the Ministry of Agriculture, has very kindly examined the green fungus for me, but up to the present he has got no proof of its being definitely parasitic. He states that the fungus in question is *Aspergillus flavus* and that he found traces of *Aspergillus niger* associated with it. I have observed this latter fungus in small quantities on the cane myself, but as it does not appear to affect the insect I have disregarded it. Mr. Briton-Jones suggests that the medium for these fungi may the " honey dew " secreted by the insects and that death may be brought about by the blocking of the glands and spiracles. If the " honey dew " were the medium I should expect to find the fungus growing on the gum which contains a high percentage of " honey dew." This, however, is not the case ; I have only observed the fungi growing on and immediately around the insects.

Whether the " honey dew " proves to be the medium or not the fact remains that either directly or indirectly the death of an appreciable percentage of the insect population is effected.

This fungoid attack, like the work of the rat, can only be regarded as a subsidiary control because it only comes into action on heavily infected canes. It may assist in preventing the outbreak from getting completely out of hand, but it cannot be relied upon to exercise any effective control of the pest.

Aspergillus flavus is well known in the West Indies and elsewhere as exercising a controlling influence on the activities of *Pseudococcus sacchari* Ckll.

No other parasites, either animal or fungoid, were observed, with the exception of fly larvæ of two different species that were found in very small numbers in one field. Unfortunately the attempts to breed these through were unsuccessful, but no doubt a further opportunity will occur later.

Ants were found to be fairly common, searching as usual for the " honey dew " of the mealy bug. Collembolæ and *Phyllodromia treilliana* Werner (Blattidæ) were also observed, but it is improbable that these are of any economic importance in the control of the pest.

Arrangements have been made to import *Cryptolaemus montrouzieiri* Muls.—a Coccinellid—from the South of France. This species of Cryptolaemus has proved itself elsewhere a predator of *Pseudococcus sacchari* Ckll. and other species of *Pseudococcus* and has been imported and bred in many countries for this purpose. It does not necessarily follow, however, that it will thrive in this country and, even if it does, it will take years to establish itself and make its presence felt. It is therefore of paramount importance that at present reliance for the control of this pest should not be placed on natural enemies, but that artificial measures should be introduced without delay.

Conclusion.

Sufficient has been said to indicate the extreme gravity of the outbreak to the cultivators of sugar cane in this country and the lines along which it is suggested that the control might be effected.

Finally, I must express my thanks to Mr. Laing, of the Imperial Bureau of Entomology, for very kindly identifying the insect as *Pseudococcus sacchari* Ckll., and to M. Henri Naus Bey and the managers and staffs of the Sugar Company for their unfailing courtesy and kindness in affording me every possible facility for the study of the problem.

Cairo, July 1922.

جدول رقم ٤ — تجارب الأصناف المنتجة فى المطاعنة

(قصب السنة الأولى)

الصنف	محصول القصب فى القطعة	محصول القصب فى الفدان — طن	محصول القصب فى الفدان — قنطار	نسبة السكر	محصول السكر فى الفدان بالكيلو
١ — قصب السنة الأولى (قطع فى ٤ مارس سنة ١٩٣٧)					
P.O.J. ١٠٥	٦٩٩٠	—	—	١٤,٧٨	—
» ١٠٥	٨٣٩٠	—	—	١٣,٩٣	—
» ١٠٥	٨٢٢٠	—	—	١٣,٩٨	—
متوسط P.O.J. ١٠٥	٧٨٦٧	٤٧,٢٠٠	١٠٥١	١٤,٢٣	٥٣٨١
P.O.J. ٣٦ (M)	٨٤٨٧	—	—	١٤,٨٢	—
» »	٧٧٦٠	—	—	١٤,٣٩	—
» »	٨٥٣٠	—		١٤,٠٩	—
متوسط P.O.J. ٣٦ (M)	٨٢٥٩	٤٩,٥٥٤	١١٠٣	١٤,٤٣	٥٦٩٩
P.O.J. ٣٦	٧٩٠٠	—	—	١٤,٧٩	—
» ٣٦	٩٥١٠		—	١٤,٠٦	—
٣٦	٨٣٩٠		—	١٤,٦٢	—
متوسط P.O.J. ٣٦	٨٥٦٧	٥١,٤٠٠	١١٤٤	١٤,٤٩	٥٩٦٢
P.O.J. ٩٧٩	٥٢٥٠	—	—	١٥,٢٢	—
٩٧٩	٨٤٢٠	—	—	١٢,٧٧	—
٩٧٩	٧٨٦٠		—	١٤,٤١	—
متوسط P.O.J. ٩٧٩	٧١٧٧	٤٣,٠٦٠	٩٥٩	١٤,١٣	٤٨٦٦
٢ — متوسطات الخمسة المحاصيل فى المطاعنة وملوى					
P.O.J. ١٠٥	—	٤٨,١١٦	١٠٧١	١٣,٤٩	٥١٥١
P.O.J. ٣٦ (M)	—	٤٦,٤٨٢	١٠٣٥	١٣,٦٥	٥٠٧٧
P.O.J. ٣٦	—	٤٥,٠٢٥	١٠٠٢	١٣,٩٩	٥٠٤٤
P.O.J. ٩٧٩	—	٤١,٦٤٥	٩٢٧	١٣,٧٣	٤٥٥٣

٤ قراريط (١/٦ فدان)

وكما كان متوقعا فان عدم تجانس التربة سبب اختلافا كبيرا فى غلات مكررات كل صنف لدرجة تجعل الاختلافات بين متوسطات الأصناف المختلفة لا يعتد بها من الوجهة الاحصائية . إلا أن النتائج بصفة عامة تشير الى أن الصنفين P.O.J. ٣٦ وزميله (طفرته) P.O.J. ٣٦(M) (تحت ظروف هذه التجربة الغير متجانسة التربة) من الممكن جدا أن يزاحما من الوجهة الاقتصادية الصنف الأساسى P.O.J. ١٠٥ فى محصول أول سنة على الأقل . وكانت الاختلافات الكبيرة بين غلات مكررات الصنف P.O.J. ٩٧٩ مطابقة كل المطابقة لمظهر هذا الصنف فى الحقل . وقد وقف جناب المستر . روش المدير القدير لمصانع السكر بنجع حمادى منذ زمن طويل على ما لمصير هذا الصنف من الصفات الممتازة وعلى محصوله المناسب فى أجود الأراضى فأكثره مدى عدة سنين فى مساحات متسعة نوعا . ولكن سرعان ما تبين تأثره الشديد بالأحوال الغير الملائمة عند ما زرع هذا الصنف فى تربات غير متناهية الخصب . فانقطعت زراعته الآن فى نجع حمادى . وفى التجارب السابقة التى زرعت فى الأراضى الممتازة الخصب فى كل من القصب والسكر من الثلاثة الأصناف الأخرى المشتملة عليها التجارب الحالية . كما يتضح من انحطاط مستواه فى القسم الثانى من الجدول رقم ٤

وتهيئ لنا أرقام هذا القسم أيضا فرصة عظيمة لمقارنة هذه الأصناف بعضها ببعض باعتبارها أصناف عامة إذ تمثل متوسطات محاصيلها مدى واسعا من مختلف الأحوال كما تدل على التفوق العام لصنف P. O. J. ١٠٥ ويلاحظ فى كل من قسمى الجدول أن أعظم فرق فى نسبة السكر بين الأصناف لايتعدى ٢٪ وهو فرق لايعتد به من الوجهة الاحصائية بأى حال من الأحوال وبالنظر الى إيقاف الرى فى الوقت المناسب حيث أوقف قبل قطع محصول سنة ١٩٣٧ فى المطاعنة بمدة سبعة أسابيع فان نسبة السكر فى جميع الأصناف كانت عالية حتى فى موسم سبب فيه الصقيع هبوطا عاما فى محتويات السكر .

الخلاصة

تدل الخبرة مدى الخمس السنوات الأخيرة على أنه من بين التسعة الأصناف المستوردة التى لدينا عنها نتائج كافية يمكننا من استنتاج خلاصة قاطعة عنها — لا يوجد إلا الأصناف P. O. J. ٣٦ (M) و P. O. J. ٣٦ و Co ٢٨١ التى يمكن اعتبارها قريبة من الصنف المتفوق P. O. J. ١٠٥ لدرجة خليقة باجراء اختبارات أخرى عليها . أما باقى الأصناف المذكورة فقد برهنت بصفة قاطعة على أنها قليلة القيمة من حيث انتاج القصب والسكر فى مصر .

المطبعة الأميرية ٢٦٢٧-١٣٩٨-١٢٣٦